

FERNANDO MATSUNO RAMOS

**Comparação da estrutura da vegetação em interior e borda de um capão de
Floresta Ombrófila Mista, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná.**

**Monografia apresentada ao Departamento
de Botânica da Universidade Federal do
Paraná como requisito para a obtenção do
título de Bacharel em Ciências Biológicas.
Orientador: Prof. Dr. Renato Goldenberg
Co-orientador: Dr. Sandro Menezes Silva**

**CURITIBA - PR
2003**

FERNANDO MATSUNO RAMOS

**Comparação da estrutura da vegetação em interior e borda de um capão de
Floresta Ombrófila Mista, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná.**

**Monografia apresentada ao Departamento
de Botânica da Universidade Federal do
Paraná como requisito para a obtenção do
título de Bacharel em Ciências Biológicas.
Orientador: Prof. Dr. Renato Goldenberg
Co-orientador: Dr. Sandro Menezes Silva**

**CURITIBA - PR
2003**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais (Albino e Tânia) e meu irmão Antonio, pelo apoio técnico e afetivo nesses anos de universidade.

Ao Dr. Sandro Menezes Silva por ter acreditado no meu potencial desde o princípio.

Ao Dr. Renato Goldenberg por ter aceitado me orientar em uma área a qual não é sua especialidade.

À Dra. Márcia C. M. Marques pelos puxões de orelhas e por me ensinar a ser sempre mais criterioso nos trabalhos.

Aos professores José Marcelo da Rocha Aranha, Willian Rodrigues, Raquel Negrelle, Paulo Labiak, Olavo Guimarães, Luciano Fernandes, Maria Elisa Ribas, Sionara Eliasaro, Armando Carlos Cervi.

À colega Marília Borgo pela amizade e valiosas sugestões durante todo meu aprendizado na botânica.

Aos meus sócios Louri Klemann Júnior, Rodrigo de Almeida e Tiago Venâncio Monteiro.

Aos amigos Igor Soares de Oliveira, Luis Felipe L. de Araújo, Roberto Schwarz Júnior, Rodrigo M. Stuart, Guilherme M.L.N. Queiroz, Luciano Pohl, Renato Garcia, Renato Bacchi, Carlos Miller, Wilson J. S. A. Ballão, Claudio D. da Natividade.

Às amigas Carla Marilize, Luciana W. Gusella, Deise M. Barbosa, Roxana Alhadas, Larissa L. Mellinger, Franciane Corrêa, Ana Paula de Amorim, Suzana Barros de Faria, Michele Bruna Barbieri, Cecília Brosig, Flávia L. S. Silva, Liane Joy M., Fernanda Braga, Cynthia M. Duqueque

Aos colegas que passaram pelo departamento nos últimos 3 anos: Simone Dalla Rosa, Miriam Kaehler, Ingo Isernhagen, Rodrigo A. Kersten, Fabrícia R. Koppe, Pablo M. Hoffman, Cristopher Blum, Marise P. Petean, André Luiz Pasdiora, Vinícius A. de Oliveira Diitrich, Cristiane Donha, Marina Tadei, Silvana Schwarzbach, Flávia Baduy, Cecília G. Simões e Victor Zwiener.

Ao CNPq pelos 2 anos de bolsa de iniciação científica que me propiciou a realização deste trabalho.

Ao colega Marcos Sobral, que mesmo sem me conhecer, gentilmente identificou todas as espécies de Myrtaceae deste estudo.

Ao Departamento de Fauna e Flora do IAP, por ter concedido a autorização de estudo no Parque Estadual de Vila Velha.

À toda administração do Parque Estadual de Vila Velha e ao Batalhão da Polícia Florestal de Ponta Grossa.

Ao pessoal da AER do Parque Estadual da Serra Santa Bárbara: Carina Kozera, Karina L. de Oliveira, Rodney R. Cavicchiolli, Alfredo D. de Araújo, Almir P. Barreto, Liliane Tiepolo, Magno V. Segalla, Eduardo Carrano e João Kummel.

A minha namorada Mariana Viana Borges que tem me agüentado pelos últimos 4 anos e pelo futuro promissor que nos aguarda.

Obrigado a minha família: Apolo, Carlos Eduardo, Odete, Maria Helena, Leonardo, André, Luiz Carlos, Sônia, Cristina, Elisa, Nina, Cici (*in memoriam*), Lana, Patty e todos da Confal, pelo apoio nesses últimos anos.

Obrigado a todos que ainda esqueci de colocar nessa lista.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2. OBJETIVOS	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1 ÁREA DE ESTUDO	6
3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	8
4. RESULTADOS	9
4.1 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO	9
4.2 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DO INTERIOR DO CAPÃO	14
4.3 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DA BORDA DO CAPÃO	25
5. DISCUSSÃO	36
5.1 COMPARAÇÃO ENTRE INTERIOR E BORDA DO CAPÃO	36
5.2 COMPARAÇÃO COM DEMAIS ÁREAS DO BIOMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA	41
6. CONCLUSÕES	44
ANEXOS	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Parque Estadual de Vila Velha	6
Figura 2: Vista aérea do capão “Fortaleza”, o maior do PEVV com 128 ha.	8
Figura 3: Número de espécies por famílias botânicas em um capão de floresta Ombrófila Mista no PEVV	13
Figura 4: Distribuição dos indivíduos nas famílias botânicas no capão de Floresta Ombrófila Mista do PEVV	14
Figura 5: Curva de esforço amostral para 0,5 ha amostrados no interior do capão do PEVV.	14
Figura 6: Frequência, Densidade e Dominância relativas para famílias no interior do capão Fortaleza no P.E.V.V., Ponta Grossa-PR.	15
Figura 7: Frequência, Densidade e Dominância relativas no interior do capão Fortaleza no P.E.V.V., Ponta Grossa-PR	17
Figura 8: Distribuição das classes de alturas contidas entre 2 e 29m, com intervalos de 3 metros, com suas porcentagens no total de indivíduos amostrados no interior do capão.	21
Figura 9: Distribuição do indivíduos por estratos no interior do capão do PEVV	22
Figura 10: Alturas máximas, mínimas e médias das 18 espécies mais importantes encontradas no interior do capão de Floresta Ombrófila Mista do P.E.V.V....	23
Figura 11: Classes de diâmetros de 5 a 123cm, divididos em intervalos de 3 centímetros. com suas porcentagens no total de indivíduos amostrados no interior do capão no P.E.V.V.	24
Figura 12: Curva de esforço do coletor para 0,5 ha na borda de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no PEVV.	25
Figura 13: Frequência, Densidade e Dominância relativas para famílias na borda do capão Fortaleza no P.E.V.V., Ponta Grossa-PR	26
Figura 14: : Frequência, Densidade e Dominância relativas na borda do capão Fortaleza no P.E.V.V., Ponta Grossa-PR	28
Figura 15: Distribuição das classes de alturas contidas entre 1 e 22m, com intervalos de 3 metros, com suas porcentagens no total de indivíduos amostrados na borda do capão do P.E.V.V.	33

Figura 16: Distribuição dos indivíduos nos estratos da borda do capão.	34
Figura 17: Alturas máximas, mínimas e médias das 18 espécies mais importantes encontradas na borda do capão de Floresta Ombrófila Mista do P.E.V.V....	34
Figura 18: Classes de diâmetro, divididos em intervalos de 3 cm, da borda de um capão de Floresta Ombrófila Mista, PEVV.	35
Figura 19: Esquema de alturas de borda e interior de floresta no capão Fortaleza no PEVV.	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Relação das famílias e espécies arbóreas amostradas em 1 ha de um capão de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, com seus respectivos nomes vulgares e síndromes de dispersão...	10
TABELA 2: Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas no interior do capão...	16
TABELA 3: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas no interior um capão...	18
TABELA 4: Relação de dados físicos sobre as espécies arbóreas estudadas no interior do capão...	20
TABELA 5: Parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreas da borda do capão...	27
TABELA 6: Parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreas da borda do capão...	29
TABELA 7: Relação de características físicas das espécies arbóreas estudadas na borda do capão...	31
TABELA 8: Similaridade florística do PEVV com outros estudos em áreas de Floresta Ombrófila Mista.	41
ANEXO 1: Quadro comparativo entre os ambientes de borda e interior e sua análise conjunta.	47
ANEXO 2: Quadro comparativo dos principais estudos fitossociológicos realizados em Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil.	48

RESUMO

O Parque Estadual de Vila Velha é uma das poucas Unidades de Conservação do Paraná inserido dentro da região dos “Campos Gerais”, parte integrante do bioma Floresta Ombrófila Mista. A vegetação da região é formada por estepe gramíno-lenhosa e por capões florestais, que são ilhas florestais rodeadas por vegetação campestre. O estudo fitossociológico foi realizado no maior capão do parque, denominado de “Fortaleza”, que apresenta bom estado de conservação. Os levantamentos foram realizados entre setembro de 2000 e maio de 2002, onde foram estabelecidas 100 parcelas de 10x10m (1 ha), 50 no interior do capão e 50 em sua borda. Foram amostrados todos os indivíduos que apresentaram perímetro à altura do peito superior a 15cm, além de serem verificadas suas alturas, espécie e presença de liana ou epífitas. No total foram encontradas 108 espécies de 43 famílias, sendo 73 espécies e 32 famílias no interior e 84 espécies de 35 famílias na borda. Myrtaceae com 17 espécies, Lauraceae com 13 e Euphorbiaceae com 7 foram as espécies com o maior número de representantes. As famílias com o maior número de indivíduos foram Myrtaceae com 578 e Rubiaceae com 361. No levantamento fitossociológico do interior do capão foram amostrados 961 indivíduos, tendo uma densidade total de 1922 ind/ha, índice de Shannon $H' = 3,39$, equitabilidade $J = 0,792$, sendo *Ocotea porosa* (VI=28,86), *Coussarea contracta* (VI=27,86) e *Eugenia ramboi* (VI=22,84) as espécies que atingiram os maiores valores de importância. A altura máxima que 2 indivíduos de *Casearia obliqua* e *Machaerium stiptatum* atingiram foi de 28m e o diâmetro máximo foi 123cm de um indivíduo de *Ocotea porosa*. Na borda foram amostrados 1119 indivíduos, tendo uma densidade total de 2238 ind/ha, índice de Shannon $H' = 3,59$, equitabilidade $J = 0,810$, com *Myrsine umbellata* (VI=24,26), *Coussarea contracta* (VI=23,73) e *Araucaria angustifolia* (VI=17,60) as espécies com o maior valor de importância. A altura máxima atingida foi de 22m por indivíduos de *Araucaria angustifolia* e o diâmetro máximo foi de 95,7cm de indivíduos de *Araucaria angustifolia* e *Ocotea porosa*. Na amostragem as duas situações ecológicas se mostraram diferentes, sendo marcante a ausência de *Araucaria angustifolia* no interior da floresta, pelo fato da espécie ser pioneira e avançar sobre a vegetação campestre. Espécies com características pioneiras tiveram maior representatividade na amostragem da borda, enquanto espécies que necessitam de sobremento e são mais exigentes para se desenvolverem (climácicas) atingiram maiores valores fitossociológicos no interior florestal. O Parque Estadual apresentou ainda espécies com status ameaçados como *Araucaria angustifolia*, *Ocotea porosa* e *Ocotea odorifera*, sendo fundamental sua manutenção para a conservação do bioma Floresta Ombrófila Mista, característico do Planalto Meridional do Brasil.

Palavras-chave: Floresta Ombrófila Mista, fitossociologia, capão

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista, ou Mata das Araucárias, é o tipo vegetacional predominante no Planalto Meridional Brasileiro, que abrange os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Com a intensa exploração madeireira que vem ocorrendo nas últimas décadas, este bioma foi reduzido a 20% de sua distribuição original (LEITE, 1994), não existindo mais áreas de floresta primária (FUPEF, 2001).

A concepção do termo Floresta Ombrófila Mista procede da ocorrência de mistura de floras de origens diferentes, definindo padrões fitofisionômicos típicos, em zona predominantemente extratropical, pluvial, temperada, quente e de altitude. O desenvolvimento deste tipo de vegetação relaciona-se intimamente à altitude. No Paraná, seu limite inferior normal de crescimento é registrado na altitude de 500m s.n.m., abaixo da qual ocorre apenas nas linhas de escoamento do ar frio (MAACK, 1981).

O Parque Estadual de Vila Velha é uma das poucas áreas com remanescentes de Floresta Ombrófila Mista sob preservação permanente nos Campos Gerais do Estado do Paraná. Com uma área de 3.245 ha, além de campos, apresenta fragmentos florestais conhecidos popularmente como capões, rodeados por vegetação campestre (KLEIN, 1980). Essas ilhas florestais se originam em pequenas depressões no terreno (REITZ & KLEIN, 1966), onde há geralmente nascentes, riachos ou encostas úmidas (LEITE, 1994). Os capões possuem fundamental importância para a conservação do bioma, pelo fato da maior parte da diversidade encontrada atualmente estar restrita à fragmentos florestais (VIANA & PINHEIRO, 1998). A *Araucaria angustifolia*, uma espécie pioneira que avança sobre o campo expandindo as florestas, é típica de borda de floresta, sendo substituída em estádios vegetacionais mais avançados (FERNANDES, 1998).

A análise fitossociológica efetuada neste trabalho teve por objetivo a determinação de características estruturais da borda e do interior do capão. A borda constitui a parte da floresta que está em contato com a vegetação campestre de seu entorno. Nessas condições ocorre maior penetração de luz e a velocidade do vento é maior do que no interior das matas, sendo assim, as características microclimáticas da borda do capão são bastante peculiares. As espécies vegetais que ocorrem nas bordas tendem a ser diferentes das encontradas no interior do capão, onde a luminosidade e o impacto do vento são menores, constituindo uma característica ecológica favorável à presença de espécies climácicas.

O Parque Estadual de Vila Velha apresenta formação vegetacional bem conservada para a realização do estudo fitossociológico e de fragmentação florestal, pois sua área encontra-se sob permanente preservação, apesar de recentes incêndios terem alterado a vegetação campestre.

1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Floresta Ombrófila Mista (VELOSO *et al.*, 1991) é o nome atualmente adotado para a formação vegetacional classicamente denominada de Floresta com Araucária (HUECK, 1953), Pinheiral (RIZZINI, 1979) ou Mata Pluvial Subtropical (MAACK, 1981).

MARTIUS (1824) foi o primeiro a descrever tal formação florestal, a qual foi incluída na região fitogeográfica *Napaeas* (flora subtropical) uma das cinco descritas pelo autor para caracterizar a flora brasileira. Essas definições têm por princípio caracterizar formações vegetais onde o elemento típico é o pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*).

A Floresta Ombrófila Mista atualmente distribui-se pelo Planalto Meridional brasileiro, principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em altitudes que variam de 500 a 1300m (GUBERT, 1993).

Devido a períodos climáticos mais favoráveis à dispersão do pinheiro-do-Paraná, sua distribuição no passado foi muito mais abrangente que a atual e isso pode ser constatado pelo registro de populações da espécie na Serra do Caparaó, na divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo e áreas ao norte do planalto Meridional. Todavia, registros fósseis indicam que a distribuição da *Araucaria angustifolia* alcançava até onde hoje é a Serra do Araripe, no Ceará (BACKES, 1983).

No estado do Paraná a área de pinhais encontra-se principalmente no 1º e no 2º planaltos, alcançando a parte leste do 3º planalto, totalizando mais de 100.000 km² em sua área original (REITZ & KLEIN, 1966). Devido sua intensa exploração, objetivada pelo comércio de madeira ou para ampliar as áreas cultiváveis, a área atual de Floresta Ombrófila Mista está reduzida a aproximadamente 20.000 km².(LEITE, 1994).

Segundo HERTEL (1950), pode-se designar a formação de araucária como uma associação entre *Araucaria-Podocarpus-Ilex-Ocotea*, ocorrendo ainda outras espécies como *Vitex montevidensis*, *Ilex microdonta*, *Schinus terebenthifolius*, *Cassia multijuga*, *Prunus sphaerocarpus*, *Allophylus edulis*, *Myrsine umbellata*, *Senecio desiderabilis*, *Vernonia*

diffusa e *Baccharis* spp. Entre as Arecáceas destacou *Syagrus romanzoffianum*, *Cocos eriospatha*, grupos regionais de buriti (*Mauritia* sp.) e *Euterpe edulis*, com ocorrência muito restrita nesta formação.

As Florestas com Araucária são formadas por diversos estratos de vegetação que variam conforme as condições edáficas e microclimáticas locais. Nas formações com sub-bosque de Imbuia (*Ocotea porosa*) são encontrados no dossel florestal *Cryptocaria aschersoniana*, *Eugenia pyriformis*, *Sloanea lasiocoma*, *Matayba elaeagnoides*, entre outras. No sub-bosque são característicos dessas florestas *Ilex paraguariensis*, *Casearia decandra*, *Sebastiania brasiliensis* e *Actinostemon concolor* (REITZ & KLEIN, 1966).

MAACK (1981) mencionou várias espécies que freqüentemente ocorrem associadas à *Araucaria angustifolia* na Floresta Ombrófila Mista, como as canelas (*Ocotea odorifera*, *Nectandra* sp. e *Persea venosa* - Lauraceae), diversas leguminosas (*Dalbergia brasiliensis*, *Machaerium* sp. e *Acacia polyphylla*), meliáceas (*Cedrella fissilis* e *Cedrella* sp), mirtáceas (*Britoa sellowiana* e *Campomanesia xanthocarpa*), e os pinheiros-bravos (*Podocarpus sellowii* e *Podocarpus lambertii*).

Os trabalhos abordando a composição florística e quali-quantitativa de formações com araucária no sul do Brasil estão relacionados nos parágrafos a seguir:

HATSCHBACH & MOREIRA FILHO (1972) realizaram um levantamento florístico da flora fanerogâmica no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná (PEVV), no qual estão incluídas 636 espécies, 317 gêneros e 100 famílias.

LONGHI (1980) analisou a estrutura de um trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de São João do Triunfo, Paraná. Utilizando 9 parcelas de 1000 m², incluindo indivíduos com diâmetro mínimo de 20 cm, determinou 51 espécies, 36 gêneros e 26 famílias, sendo que Araucariaceae, Aquifoliaceae, Lauraceae, Sapindaceae e Canellaceae constituíram 90% do total de indivíduos analisados. *Araucaria angustifolia* apresentou o maior valor de importância.

Em um levantamento fitossociológico realizado em Colombo, PR, OLIVEIRA & ROTTA (1980), amostraram os indivíduos arbóreos que apresentaram diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5cm, utilizando o método de parcelas. Foram encontradas 103 espécies em 34 famílias. As espécies que apresentaram os maiores valores de importância foram *Ilex paraguariensis*, *Ilex dumosa* e *Prunus brasiliensis*.

JARENKOW (1985) realizou levantamento florístico e fitossociológico em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, no município de Esmeralda, Rio Grande do Sul. A amostragem incluiu todos indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) 15cm, utilizando o método de parcelas. Foi concluído que das 54 espécies, 46 gêneros e 28 famílias encontradas, as espécies arbóreas com maior importância foram *Sebastiania commersoniana* (Euphorbiaceae) e *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). No estrato arbustivo, as espécies com maior importância foram *Brunfelsia cuneifolia* (Solanaceae) e *Sebastiania brasiliensis* (Euphorbiaceae).

ROSEIRA (1990) realizou no Parque João Paulo II em Curitiba levantamento qualitativo, onde foram incluídos indivíduos com perímetro a altura do peito (PAP) 20 cm, utilizando o método de parcelas. Foram encontradas 67 espécies, 48 gêneros e 29 famílias. Os maiores valores de importância foram de *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) e *Ocotea puberula* (Lauraceae).

SILVA & MARCONI (1990) efetuaram o levantamento fitossociológico em um trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Colombo, Paraná, amostrando todos indivíduos com PAP 15 cm e utilizaram o método de parcelas. Em 250 indivíduos amostrados foram encontradas 57 espécies, 42 gêneros e 30 famílias. *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae), *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) e *Campomanesia xanthocarpa* (Myrtaceae) apresentaram os maiores valores de importância. As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Lauraceae (7) e Myrtaceae (6).

SPVS/PETROSIX (1991) realizou um levantamento florístico e fitossociológico de Floresta Ombrófila Mista em São Mateus do Sul, Paraná, amostrando os indivíduos com PAP 15 cm e o método de parcelas. Foram amostrados 3297 indivíduos, de 106 espécies e 40 famílias. Os maiores valores de importância foram de *Alsophylla setosa* (Cyatheaceae), *Eugenia prismatic* (Myrtaceae) e *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae). As famílias com maior número de espécies foram Myrtaceae (19), Lauraceae (14) e Aquifoliaceae (4).

VARGAS (1992) estudou a estrutura em duas áreas do Parque Ecológico Samuel Klabin, em Telêmaco Borba, Paraná. Nessas áreas foram encontradas 45 espécies, 35 gêneros e 24 famílias. Foi empregado o método de ponto-quadrante, com critério de inclusão PAP 20 cm. As espécies que obtiveram os maiores valores de importância em uma das áreas foram *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) e *Nectandra grandiflora* (Lauraceae) e na outra foram *Parapiptadenia rigida* (Mimosaceae) e *Campomanesia guavirova* (Myrtaceae).

NEGRELLE & SILVA (1992) realizaram um levantamento florístico e fitossociológico em Caçador, Santa Catarina, em uma área de Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina. Foi utilizado o método de quadrantes, sendo amostrados 70 pontos e incluídos indivíduos com DAP ≥ 5 cm. Foram levantadas 43 espécies, 39 gêneros e 28 famílias, os maiores valores de importância foram *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae), *Ocotea porosa* (Lauraceae) e *Piptocarpha angustifolia* (Asteraceae).

KOZERA (1997) efetuou estudos abordando estrutura e composição de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no Parque Barigüi, na cidade de Curitiba, Paraná. O método empregado foi de ponto-quadrante, amostrando indivíduos com PAP 30 cm para o dossel e PAP 10cm para o sub-bosque. Foram encontradas 96 espécies arbóreas e arbustivas de 40 famílias. No componente arbóreo e arbustivo as espécies que se destacaram foram *Podocarpus lambertii*, *Eugenia prismatica* e *Araucaria angustifolia*, atingindo os maiores valores de importância.

SILVA *et al* (1997) analisaram a estrutura de uma reserva de 1120 ha de Floresta Ombrófila Mista, pertencente a Embrapa- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, na região de Caçador, Santa Catarina. Utilizando o método de parcelas, foram incluídas árvores com DAP ≥ 20 cm. Foram encontradas 53 espécies, 42 gêneros de 28 famílias no levantamento florístico; no levantamento fitossociológico as espécies com o maior valor de importância foram *Araucaria angustifolia*, *Ocotea porosa*, *Mollinedia elegans* e *Cupania vernalis*.

Em um levantamento estrutural das florestas ciliares do rio Iapó, Tibagi- PR, DIAS *et al.* (1998), utilizando o método de parcelas e como critério de inclusão PAP 15cm, foram amostraram 1594 indivíduos de 127 espécies e 43 famílias. As espécies que mais se destacaram no valor de importância foram *Eugenia blastantha*, *Faramea porophylla*, *Casearia obliqua* e *Nectandra grandiflora*.

No capão Fortaleza no PEVV foi realizado um levantamento fitossociológico utilizando a metodologia de ponto-quadrante por NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001), onde foram amostrados 300 indivíduos com DAP ≥ 15 cm. Foram encontradas 67 espécies, sendo *Ocotea odorifera*, *Araucaria angustifolia*, *Ocotea acutifolia* e *Luehea divaricata* as que atingiram os maiores valores de importância.

2. OBJETIVOS

- Analisar quali-quantitativamente as vegetações arbóreas da borda e interior de um capão de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Vila Velha, já amostradas em trabalhos anteriores;
- Comparar a estrutura e a composição florística do componente arbustivo-arbóreo da borda do capão com seu interior, bem como com outras áreas de Floresta Ombrófila Mista;
- Comparar síndromes de dispersão, presença de epífitas e lianas e sucessão florestal da borda e interior do capão.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) está situado em Ponta Grossa, distante 22 km da sede do município, entre as coordenadas geográficas 25° 15'S e 25°20' S; 50°W e 50°05' W (Figura 1). Inserida na região conhecida como “Campos Gerais”, dista aproximadamente 80 km de Curitiba, em altitudes que variam entre 794 e 916 m s. n. m. O acesso rodoviário é feito a partir de Curitiba pelas rodovias BR-277 e BR-376.

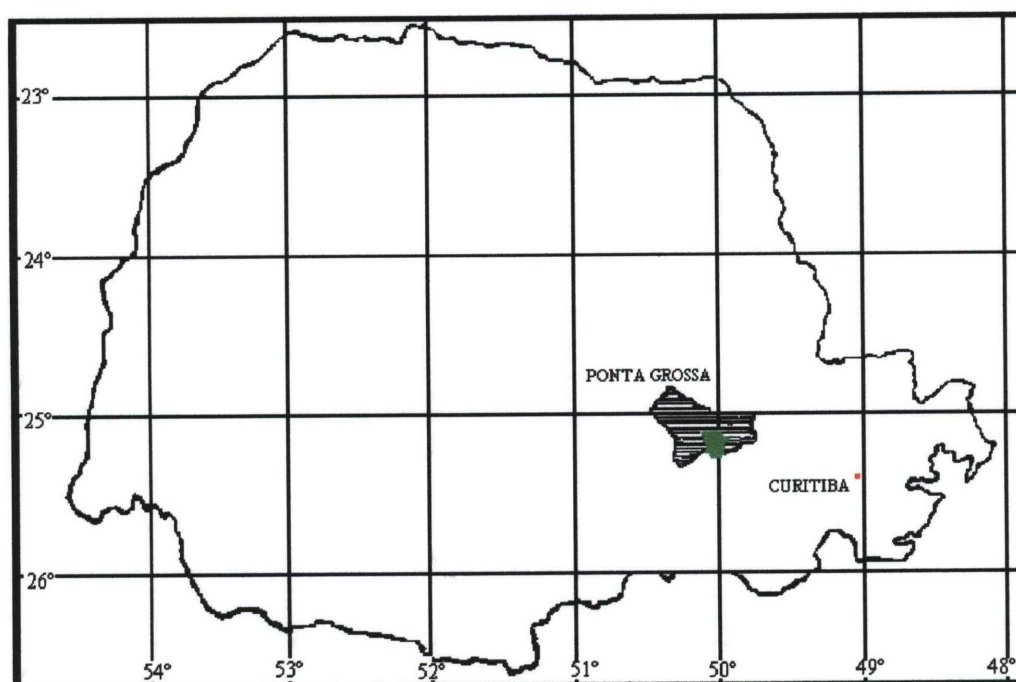




FIGURA 1. Localização do Parque Estadual de Vila Velha – Ponta Grossa – Paraná. Município de Ponta Grossa  Parque Estadual de Vila Velha.  Fonte: Instituto de Terras e Cartografia- Governo do Paraná, 1981.

O PEVV é conhecido por seus monumentos formados através da pluviosão dos arenitos da formação Furnas (GUERRA, 1966), do período Devoniano, que constituem um atrativo turístico da região.

O solo da região é uma associação entre Latossolo vermelho-escuro álico e o Podzólico vermelho-amarelo álico. Também há uma associação de solos litólicos e afloramentos rochosos, sobre a qual encontram-se campos subtropicais, em relevo suave e ondulado e afloramentos de arenitos (EMBRAPA, 1981). Os minerais que se encontram nesses solos são quartzos, poucos feldspatos e em algumas camadas há abundância de muscovita. Esses solos, provêm da decomposição dos arenitos, são ácidos, pobres em elementos nutritivos e matéria orgânica, muito arenosos e com baixa capacidade de reter água (BODZIAK & MAACK, 1946).

O clima da região é do tipo Cfb, Subtropical úmido mesotérmico, com verões frescos, geadas severas e freqüentes, sem estação seca. A temperatura média anual é de 17°C, sendo a média do mês mais quente 21°C e no mês mais frio 12°C. Os Campos Gerais têm uma média anual de aproximadamente 1500 mm de precipitação atmosférica (IAPAR, 1978).

O Parque tem área de 3.245 ha, distribuída entre diferentes fisionomias campestres associadas com Floresta Ombrófila Mista, formando capões e florestas ciliares. Os capões são formações florestais circundados por vegetação de campo. Essas ilhas florestais têm geralmente formatos arredondados, onde as orlas são formadas por espécies heliófilas e o seu interior é constituído por espécies que requerem menos luminosidade. No estrato herbáceo são encontradas gramíneas estoloníferas como a grama-tapete-folha-larga (*Axonopus compressus*) e pastinho-do-mato (*Pseudochinolaena polystachya*) (LEITE, 1994). O levantamento fitossociológico foi realizado no capão conhecido como “Fortaleza” (figura 2), escolhido por ser o maior do parque (com aproximadamente 128 ha) e por apresentar cobertura florestal bem conservada.

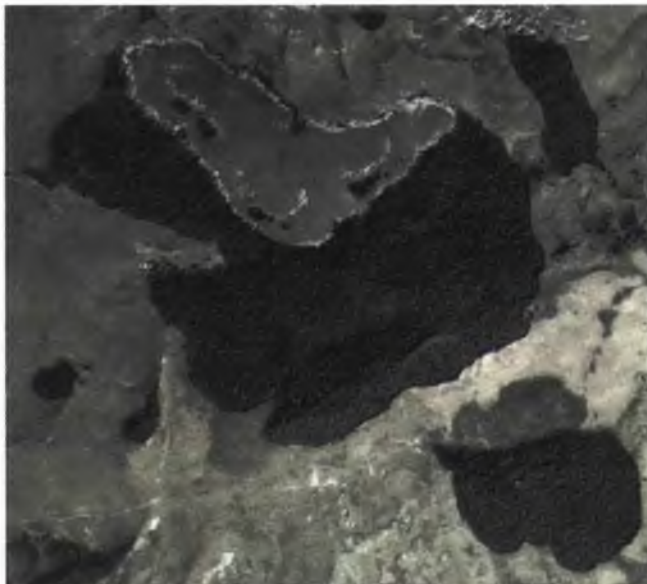


Figura 2: Vista aérea do capão “Fortaleza”, o maior do PEVV com 128 ha. (Fonte: SEMA - 1980)

3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O levantamento fitossociológico foi realizado no período de setembro de 2000 a maio de 2002, sendo a amostragem do interior de floresta realizada entre setembro de 2000 e maio de 2001 e a amostragem da borda do capão de agosto de 2001 a maio de 2002.

Para a realização da análise estrutural foi utilizado o método de parcelas. As 100 unidades amostrais de 10 X 10 m (50 no interior e 50 na borda), foram demarcadas por estacas ao longo de 10 linhas mestras de 50x20m, sendo alocadas 10 parcelas em cada linha-mestra. Para a amostragem da borda, as linhas mestras foram posicionadas tangencialmente à borda do capão, penetrando nos 20 primeiros metros da floresta. Para a amostragem do interior do capão foram utilizadas linhas-mestras perpendiculares à borda do capão, distantes no mínimo 50m desta. Foram alocadas 5 linhas mestras em cada amostragem, sendo que seu local de estabelecimento era aleatório, havendo mudança de local de linha-mestra a cada 10 parcelas.

Na amostragem foram incluídos todos os indivíduos com perímetro a altura do peito (PAP) igual ou maior que 15cm. Foram anotados de cada indivíduo o PAP, a altura, a espécie, presença ou ausência de epífitas e lianas. Os indivíduos foram numerados com placas metálicas e os indivíduos não reconhecidos em campo foram coletados para posterior identificação. Os espécimes coletados férteis foram registrados no Herbário do Departamento

de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB). Os nomes científicos foram conferidos nos bancos de dados disponíveis em rede pelo do Royal Botanic Gardens (<http://www.rbgekew.org.uk/>) e Missouri Botanical Garden (<http://www.mobot.org/>). As síndromes de dispersão foram classificadas segundo os critérios de VAN der PIJL (1972) e nas espécies que não foram possíveis a observação dos frutos, foi utilizado LORENZI (1992 e 1998), além de observação de exsicatas no UPCB.

Os dados obtidos em campo foram organizados e tratados através dos softwares Fitopac e Microsoft Excel, resultando nos parâmetros de dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), densidade absoluta (DA) e relativa (DR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), valor de importância (VI), índice de Shannon-Weaver (H'), equitabilidade (J) e índice de Simpson (S) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974 e MAGURRAN, 1988).

Para comparação da similaridade florística foi utilizado o índice de Sorensen (ODUM, 1988), comparando estudos fitossociológicos DIAS *et al* (1998), SPVS/PETROSIX (1991), KOZERA (1997), NEGRELLE & SILVA (1992), ROSEIRA (1992), NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001), LONGHI (1980), JARENKOW (1985), SILVA *et al* (1997) e OLIVEIRA & ROTTA (1980). Estes levantamentos foram escolhidos por terem uma abordagem semelhante à deste estudo, sendo avaliados os indivíduos arbóreos e arbustivos em Floresta Ombrófila Mista, na região sul do Brasil.

As classes de alturas e diâmetros foram definidas baseada no desvio padrão obtido nas análises fitossociológicas.

4. RESULTADOS

4.1 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Durante o trabalho foram registrados em 100 parcelas (50 no interior e 50 na borda), 2080 indivíduos de 108 espécies arbóreas, representando 43 famílias, relacionadas na Tabela 1. A família com o maior número de espécies foi Myrtaceae, com 17 espécies, seguida por Lauraceae (13) e Euphorbiaceae (7), conforme mostra a figura 3.

TABELA 1: Relação das famílias e espécies arbóreas amostradas em 1 ha de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, com seus respectivos nomes vulgares e síndromes de dispersão. ANE: anemocórico, AUT: autocórico e ZOO: zoocórico.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	INTERIOR	BORDA	DISPERSÃO
ANACARDIACEAE				
<i>Lithraea aroierinha</i> March. ex Warm.	bugreiro		X	ZOO
ANNONACEAE				
<i>Rollinia sericea</i> R. E. Fr.	embira		X	ZOO
APOCYNACEAE				
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba-rosa	X		ANE
<i>Aspidosperma</i> sp	peroba	X		ANE
AQUIFOLIACEAE				
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	erva-mate	X	X	ZOO
<i>Ilex theezans</i> Mart.	caúna	X	X	ZOO
ARALIACEAE				
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne	mandiocão	X	X	ZOO
ARAUCARIACEAE				
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro-do-Paraná	X	X	AUT
ARECACEAE				
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	X	X	ZOO
ASTERACEAE				
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	cambará		X	ANE
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	vassourão-branco		X	ANE
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	vassourão-preto		X	ANE
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	vassourão-preto		X	ANE
Asteraceae 1			X	ANE
BIGNONIACEAE				
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	caroba	X	X	ANE
BORAGINACEAE				
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	louro-pardo	X	X	ZOO
CELASTRACEAE				
<i>Maytenus evonimoides</i> Reissek	espinheira-santa	X	X	ZOO
<i>Maytenus ilicifolia</i> Reissek	espinheira-santa	X		ZOO
CLETHRACEAE				
<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne de vaca		X	ANE
ELAEOCARPACEAE				
<i>Sloanea lasiocoma</i> K. Schumann	sapopema	X		ZOO
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.			X	ZOO
EUPHORBIACEAE				
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	laranjeira do campo	X	X	ZOO
<i>Alchornea triplinervia</i> Müll. Arg.	tapiá	X	X	ZOO
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	leiteiro	X		ZOO
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	leiteiro	X		ZOO
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	branquilha	X		ZOO
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.			X	AUT
Euphorbiaceae 1			X	ZOO
FABACEAE				
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vog. D.		X		ANE
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.			X	ANE
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	X		ANE
<i>Machaerium stiptatum</i> (DC.) Vog.	sapuva	X	X	ANE
Fabaceae 1			X	ANE

Continua

TABELA 1: Continuação

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	INTERIOR	BORDA	DISPERSÃO
FLACOURTIACEAE				Continua
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guassatunga	X	X	ZOO
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichl.	guassatunga-preta		X	ZOO
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	cafezeiro-do-mato	X	X	ZOO
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guassatunga	X	X	ZOO
<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos) Eichler	sucará		X	ZOO
ICACINACEAE				
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard	congonha	X		ZOO
LAURACEAE				
<i>Cinammomum sellowianum</i> (Nees & Mart. ex Nees)	canela-de-raposa	X		ZOO
Angely				
<i>Cinnamomum</i> 1			X	ZOO
<i>Cryptocaria aschersoniana</i> Mez.		X		ZOO
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C.Mart.	canela-amarela	X	X	ZOO
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela bosta		X	ZOO
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meissn.) Mez	canela-branca	X	X	ZOO
<i>Ocotea nutans</i> (Nees) Mez		X	X	ZOO
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	sassafrás	X	X	ZOO
<i>Ocotea porosa</i> (Nees) L.Barroso	imbuia	X	X	ZOO
<i>Ocotea puberula</i> (Nees & C.Mart.) Nees	canela-guaicá		X	ZOO
<i>Ocotea silvestris</i> Vatt.	canela	X	X	ZOO
<i>Ocotea</i> 1	canela		X	ZOO
Lauraceae 1	canela	X		ZOO
LOGANIACEAE				
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Kunth	anzol-de-lontra	X		ZOO
MELASTOMATACEAE				
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin			X	ZOO
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.			X	ZOO
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	pixirica		X	ZOO
MELIACEAE				
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	cajarana	X	X	ZOO
<i>Cedrella fissilis</i> Vell.	cedro		X	ANE
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	pau-ervilha	X	X	ZOO
MIMOSACEAE				
<i>Inga marginata</i> Benth.	ingá-feijão	X		ZOO
MONIMIACEAE				
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	pimenteira	X	X	ZOO
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins		X	X	ZOO
MORACEAE				
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	figueira	X	X	ZOO
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burg., Lanj. & Boer	chincho	X		ZOO
MYRSINACEAE				
<i>Myrsine coriacea</i> R.Br.	capororoquinha	X		ZOO
<i>Myrsine</i> sp.			X	ZOO
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	X	X	ZOO
MYRTACEAE				
<i>Calypttranthes concinna</i> DC.			X	ZOO
<i>Calypttranthes grandifolia</i> (Berg) Legrand		X	X	ZOO
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	guavirova	X	X	ZOO
<i>Eugenia blastantha</i> (Berg) Legrand	uvalha	X	X	ZOO
<i>Eugenia handroana</i> Legrand		X	X	ZOO
<i>Eugenia hyemalis</i> Cambess.		X		ZOO
<i>Eugenia neoverrucosa</i> Sobral		X	X	ZOO
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.		X		ZOO

Continua

TABELA1: Continuação

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	INTERIOR	BORDA	DISPERSÃO
MYRTACEAE				
<i>Eugenia ramboi</i> Legrand		X	X	ZOO
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	X	X	ZOO
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardn.) Legrand & Kausel	caingá	X	X	ZOO
<i>Myrcia hatschbachii</i> Legrand		X	X	ZOO
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.)DC.	cambuí-vermelho	X	X	ZOO
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	guamirim-folha-fina	X	X	ZOO
<i>Myrciaria floribunda</i> Berg	cambuí	X	X	ZOO
<i>Plinia trunciflora</i> (Berg) Kausel	jaboticabeira	X	X	ZOO
Myrtaceae 1		X	X	ZOO
Myrtaceae 2			X	ZOO
NYCTAGINACEAE				
Nyctaginaceae 1			X	ANE
PHYTOLACCACEAE				
<i>Phytolacca dioica</i> L.	cebolão	X		ZOO
PROTEACEAE				
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzch	carvalho brasileiro	X	X	ANE
ROSACEAE				
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	pessegueiro-bravo	X	X	ZOO
RUBIACEAE				
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Benth. & Hook.		X	X	ZOO
<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Müll. Arg.	pasto-de-anta	X	X	ZOO
RUTACEAE				
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	pau-de-cotia	X		AUT
<i>Zanthoxylum chiloperone</i> Mart. ex Engl.	mamica-de-porca	X	X	ZOO
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	X	X	ZOO
<i>Zanthoxylum rugosum</i> A.St.-Hil. & Tun.	mamica-de-porca		X	ZOO
SAPINDCEAE				
<i>Allophyllus edulis</i> L.	vacum		X	ZOO
<i>Matayba elaeagnoides</i> Mart.	miguel-pintado	X	X	ZOO
SAPOTACEAE				
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.	guatambu-de-leite	X		ZOO
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook & Arn.) Radlk.	guatambu-de-leite	X	X	ZOO
SIMAROUBACEAE				
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engler	pau-amargo	X		ZOO
SOLANACEAE				
<i>Solanum argenteum</i> Dunal			X	ZOO
<i>Solanum pseuquina</i> Spreng.			X	ZOO
<i>Solanum sanctacatharinae</i> Dunal			X	ZOO
SYMPLOCACEAE				
<i>Symplocos</i> sp.			X	ZOO
THEACEAE				
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrاد.) H. Keng	pau-de-Santa-Rita	X		ZOO
VERBENACEAE				
<i>Vitex montevidensis</i> Cham. & Schltdl.	tarumã		X	ZOO
FAMÍLIAS E ESPÉCIES INDETERMINADAS				
Indeterminada 1		X	X	
Indeterminada 2		X	X	
Indeterminada 3			X	

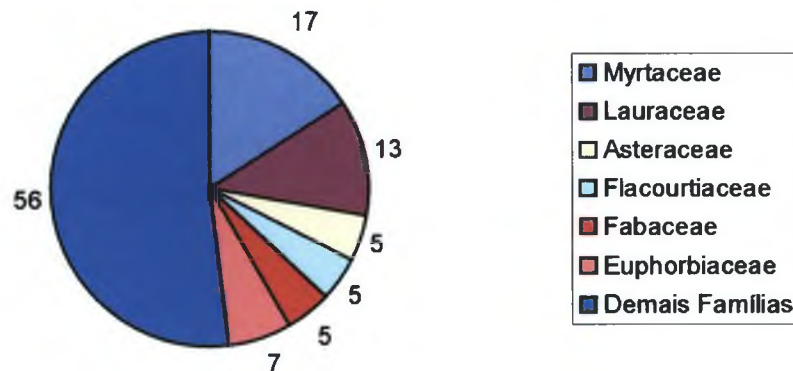


Figura 3: Número de espécies por famílias botânicas no capão Fortaleza, PEVV

No interior foram amostradas 73 espécies de 32 famílias sendo Myrtaceae a família com o maior número de espécies (16), seguido por Lauraceae (8) e Euphorbiaceae (5).

Na borda foram encontradas 84 espécies de 35 famílias sendo Myrtaceae a família com o maior número de espécies (15), seguido por Lauraceae (10) e Asteraceae (6), sendo a última exclusiva de borda (Tabela 1).

Em relação ao número de indivíduos distribuídos nas famílias botânicas (figura 4), Myrtaceae foi a que apresentou o maior número de indivíduos (578), lembrando que esta foi a família com o maior número de espécies. Em seguida Rubiaceae apresentou 361 indivíduos, apesar de só estar representada por duas espécies, sendo que *Coussarea contracta* foi a espécie que apresentou, na análise fitossociológica conjunta de interior e borda os maiores valores de frequência relativa e densidade relativa.

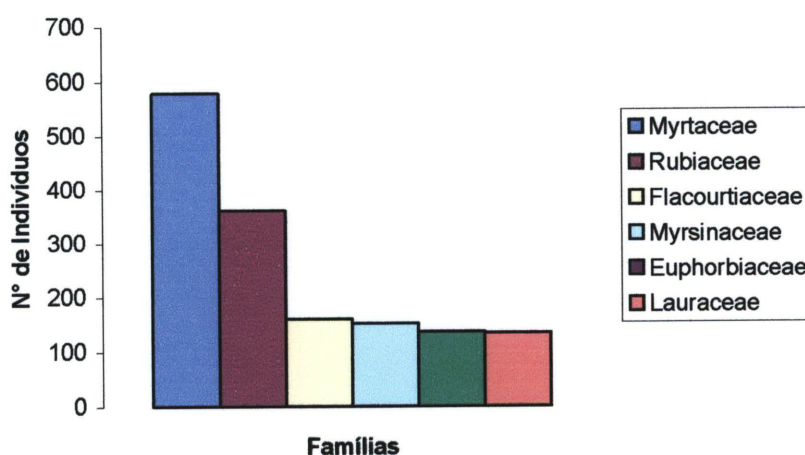


Figura 4: Distribuição dos indivíduos nas famílias botânicas no capão Fortaleza do PEVV.

4.2 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DO INTERIOR DO CAPÃO

A Curva de Esforço Amostral (Figura 5) tendeu a estabilidade a partir da parcela 40. É possível observar que a cada 10 parcelas há um aumento no número de espécies, devido mudança de local das linhas mestras, uma vez que a amostragem foi feita com a alocação de 5 linhas-mestras aleatórias de 50x20m, cada uma contendo 10 parcelas.

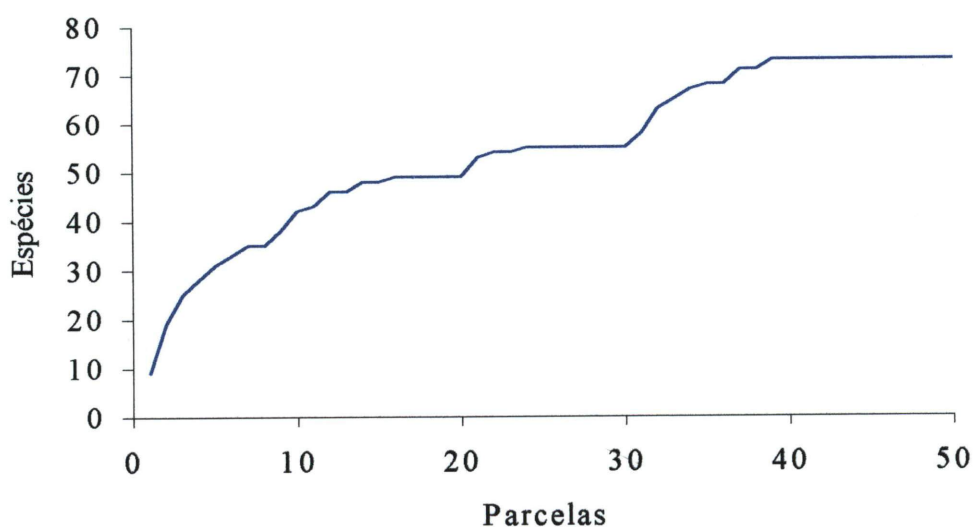


Figura 5: Curva de esforço amostral para 0,5 ha amostrado no interior do capão do PEVV.

O índice de Shannon no interior é de 3,39, o índice de Simpson 0,06, equitabilidade 0,792 e densidade total 1922 ind/ha.

Dos 961 indivíduos amostrados, 247(25,70%) apresentaram epífitas. Em relação à presença de lianas, 488 (50,78%) indivíduos representaram alguma forma de suporte as mesmas.

Os parâmetros fitossociológicos relacionados as famílias botânicas, mostram que Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Flacourtiaceae e Euphorbiaceae apresentaram mais de 67% do valor de importância para famílias (Tabela 2). Myrtaceae, primeira em valor de importância (VI=70,22) apresentou os maiores valores de densidade relativa (DR=35,17%) e frequência relativa (FR=13,96%), situação relacionada principalmente ao grande número de indivíduos nesta família (338), que representa 35,2% do total da amostra. Lauraceae (VI=42,46) apesar de sua densidade relativa ser baixa (DR=5,93%) obteve expressivos valores de dominância relativa (DoR=27,70%), devido ao porte elevado de seus representantes, com diâmetro médio (Dm=23,43cm) bastante elevado. Rubiaceae atingiu o terceiro valor de importância (VI=33,77) obtendo elevados valores de densidade relativa (DR=16,13%) e frequência relativa (FR=12,25%), devido a espécie *Coussarea contracta*, uma das duas representantes da família. A figura 6 apresenta o valor de importância nas 5 principais famílias.

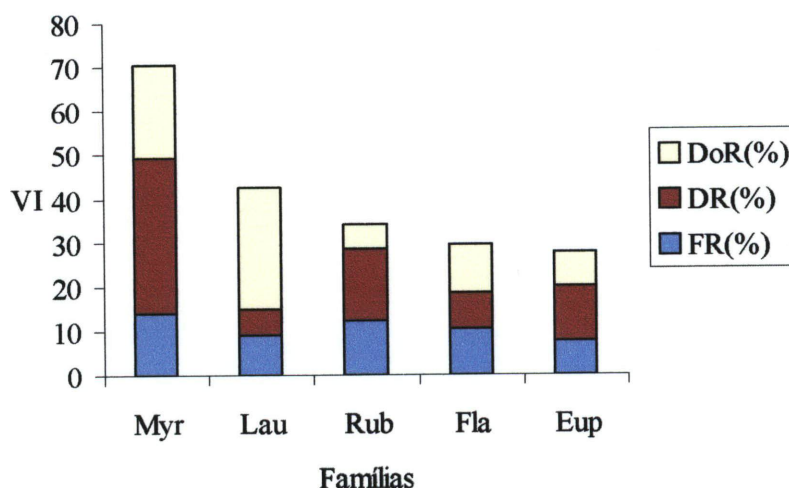


Figura 6: Frequência, Densidade e Dominância relativas das famílias que concentram 67% do valor de importância no capão Fortaleza do PEVV. Onde: **Myr:** Myrtaceae; **Lau:** Lauraceae; **Rub:** Rubiaceae; **Fla:** Flacourtiaceae; **Eup:** Euphorbiaceae

TABELA 2: Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas no interior do capão Fortaleza, do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, dispostas em sentido decrescente do valor de importância. Onde: **Nspp**: número de espécies de cada família, **%spp**: porcentagem de espécies do total, **DA**: densidade absoluta (ind/ha), **DoA**: dominância absoluta (m²/ha), **FA**: frequência absoluta (%), **DR**: densidade relativa (%), **DoR**: dominância relativa (%), **FR**: frequência relativa (%), **VI**: valor de importância

Família	Nspp	%spp	DA (ind./ha)	DoA (m ² /ha)	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VI
Myrtaceae	16	21,92	676,00	10,2341	98,00	35,17	21,09	13,96	70,22
Lauraceae	8	10,96	114,00	13,4433	62,00	5,93	27,70	8,83	42,46
Rubiaceae	2	2,74	310,00	2,6176	86,00	16,13	5,39	12,25	33,77
Flacourtiaceae	3	4,11	156,00	5,2315	72,00	8,12	10,78	10,26	29,15
Euphorbiaceae	5	6,85	236,00	3,7186	54,00	12,28	7,66	7,69	27,63
Meliaceae	2	2,74	56,00	2,8521	32,00	2,91	5,88	4,56	13,35
Rutaceae	3	4,11	62,00	0,3895	42,00	3,23	0,80	5,98	10,01
Moraceae	2	2,74	36,00	1,3152	28,00	1,87	2,71	3,99	8,57
Sapotaceae	2	2,74	30,00	0,6660	24,00	1,56	1,37	3,42	6,35
Annonaceae	1	1,37	32,00	0,5836	24,00	1,66	1,20	3,42	6,29
Myrsinaceae	2	2,74	34,00	0,4822	18,00	1,77	0,99	2,56	5,33
Fabaceae	3	4,11	16,00	0,8829	16,00	0,83	1,82	2,28	4,93
Apocynaceae	2	2,74	18,00	0,7896	16,00	0,94	1,63	2,28	4,84
Indeterminada 1	1	1,37	16,00	1,0873	12,00	0,83	2,24	1,71	4,78
Monimiaceae	2	2,74	24,00	0,0908	20,00	1,25	0,19	2,85	4,28
Rosaceae	1	1,37	16,00	0,7109	12,00	0,83	1,46	1,71	4,01
Icacinaceae	1	1,37	14,00	0,3625	12,00	0,73	0,75	1,71	3,18
Boraginaceae	1	1,37	12,00	0,1878	12,00	0,62	0,39	1,71	2,72
Phytolacaceae	1	1,37	6,00	0,6957	6,00	0,31	1,43	0,85	2,60
Proteaceae	1	1,37	10,00	0,1566	10,00	0,52	0,32	1,42	2,27
Simaroubaceae	1	1,37	6,00	0,3530	6,00	0,31	0,73	0,85	1,89
Mimosaceae	1	1,37	8,00	0,1419	8,00	0,42	0,29	1,14	1,85
Araliaceae	1	1,37	4,00	0,3906	4,00	0,21	0,80	0,57	1,58
Indeterminada 2	1	1,37	4,00	0,3370	4,00	0,21	0,69	0,57	1,47
Aquifoliaceae	2	2,74	6,00	0,0688	6,00	0,31	0,14	0,85	1,31
Sapindaceae	1	1,37	2,00	0,3223	2,00	0,10	0,66	0,28	1,05
Bignoniaceae	1	1,37	4,00	0,2538	2,00	0,21	0,52	0,28	1,02
Celastraceae	2	2,74	4,00	0,0395	4,00	0,21	0,08	0,57	0,86
Elaeocarpaceae	1	1,37	4,00	0,0106	4,00	0,21	0,02	0,57	0,80
Theaceae	1	1,37	2,00	0,0875	2,00	0,10	0,18	0,28	0,57
Loganiaceae	1	1,37	2,00	0,0238	2,00	0,10	0,05	0,28	0,44
Araucariaceae	1	1,37	2,00	0,0077	2,00	0,10	0,02	0,28	0,40

Os parâmetros fitossociológicos estimados para as 73 espécies arbóreas amostradas estão relacionados na Tabela 3.

Ocotea porosa foi a espécie com o maior valor de importância (VI=28,41), seguida por *Coussarea contracta* (VI=27,86), *Eugenia ramboi* (VI=22,84) e *Casearia obliqua* (VI=14,37). *Ocotea porosa* apresentou o maior valor de dominância relativa (DoR=22,76%), 2,8 vezes maior que *Casearia obliqua*, a segunda maior nesse parâmetro (DoR=7,89%), fato relacionado ao grande porte que os indivíduos dessa espécie atingem (dm=24,2cm). *Coussarea contracta* e *Eugenia ramboi* atingiram os maiores valores de frequência relativa

(FR=7,84% e 7,09% respectivamente) e densidade relativa (DR=15,50% e 10,82% respectivamente). A figura 7 mostra o valor de importância (VI), nas 15 espécies mais representativas da amostragem.

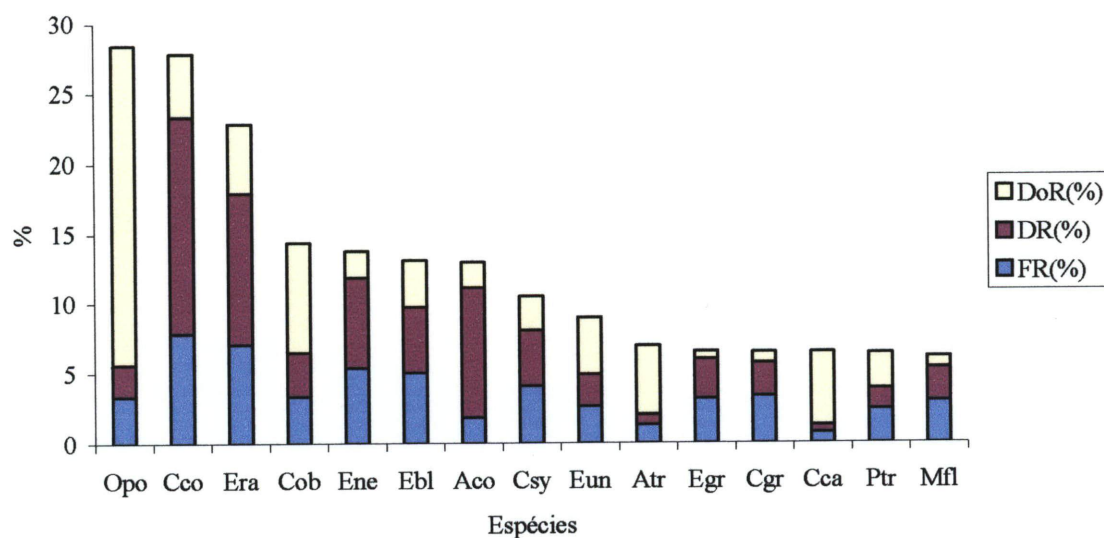


Figura 7: Frequência, Densidade e Dominância relativas no interior do capão Fortaleza no P.E.V.V., Ponta Grossa-PR, onde **Opo**: *Ocotea porosa*; **Cco**: *Coussarea contracta*; **Era**: *Eugenia ramboi*; **Cob**: *Casearia obliqua*; **Ene**: *Eugenia neoverrucosa*; **Ebl**: *Eugenia blasthantha*; **Aco**: *Actinostemon concolor*; **Csy**: *Casaria sylvestris*; **Eun**: *Eugenia uniflora*; **Atr**: *Alchornea triplinervia*; **Egr**: *Esenbeckia grandiflora*; **Cgr**: *Calypttranthes grandifolia*; **Cca**: *Cabralea canjerana*; **Ptr**: *Plinia trunciflora*; **Mfl**: *Myrciaria floribunda*.

TABELA 3: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas no interior do capão de Fortaleza, do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, dispostas em sentido decrescente do valor de importância. Onde: **N. ind:** número de indivíduos amostrados, **DA:** densidade absoluta (ind/ha), **DoA:** dominância absoluta (m²/ha), **FA:** frequência absoluta (%), **DR:** densidade relativa (%), **DoR:** dominância relativa (%), **FR:** frequência relativa (%), **VI:** valor de importância.

Especie	N.ind.	DA (ind./ha)	DoA (m ² /ha)	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VI
<i>Ocotea porosa</i>	22	44,00	11,0478	36,00	2,29	22,76	3,36	28,41
<i>Coussarea contracta</i>	149	298,00	2,1949	84,00	15,50	4,52	7,84	27,86
<i>Eugenia ramboi</i>	104	208,00	2,3916	76,00	10,82	4,93	7,09	22,84
<i>Casearia obliqua</i>	30	60,00	3,8303	36,00	3,12	7,89	3,36	14,37
<i>Eugenia neoverrucosa</i>	62	124,00	0,9245	58,00	6,45	1,90	5,41	13,77
<i>Eugenia blastantha</i>	45	90,00	1,6493	54,00	4,68	3,40	5,04	13,12
<i>Actinostemon concolor</i>	89	178,00	0,8778	20,00	9,26	1,81	1,87	12,94
<i>Casearia sylvestris</i>	38	76,00	1,1868	44,00	3,95	2,45	4,10	10,50
<i>Eugenia uniflora</i>	22	44,00	1,9754	28,00	2,29	4,07	2,61	8,97
<i>Alchornea triplinervia</i>	7	14,00	2,3954	14,00	0,73	4,94	1,31	6,97
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	27	54,00	0,2802	34,00	2,81	0,58	3,17	6,56
<i>Calyptanthus grandifolia</i>	23	46,00	0,3594	36,00	2,39	0,74	3,36	6,49
<i>Cabralea canjerana</i>	5	10,00	2,5320	8,00	0,52	5,22	0,75	6,48
<i>Plinia trunciflora</i>	14	28,00	1,2197	26,00	1,46	2,51	2,43	6,40
<i>Myrciaria floribunda</i>	23	46,00	0,3743	32,00	2,39	0,77	2,99	6,15
<i>Trichillia clauseni</i>	23	46,00	0,3201	24,00	2,39	0,66	2,24	5,29
<i>Rollinia sericea</i>	16	32,00	0,5836	24,00	1,66	1,20	2,24	5,11
<i>Myrsine umbelata</i>	15	30,00	0,4643	18,00	1,56	0,96	1,68	4,20
Indeterminada 1	8	16,00	1,0873	12,00	0,83	2,24	1,12	4,19
<i>Sorocea bonplandii</i>	16	32,00	0,1165	24,00	1,66	0,24	2,24	4,14
<i>Ocotea nutans</i>	11	22,00	0,6352	18,00	1,14	1,31	1,68	4,13
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	11	22,00	0,5859	18,00	1,14	1,21	1,68	4,03
<i>Myrcia rostrata</i>	14	28,00	0,2934	20,00	1,46	0,60	1,87	3,93
<i>Ocotea odorifera</i>	9	18,00	0,6367	16,00	0,94	1,31	1,49	3,74
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	15	30,00	0,1613	18,00	1,56	0,33	1,68	3,57
<i>Prunus sellowii</i>	8	16,00	0,7109	12,00	0,83	1,46	1,12	3,42
<i>Myrcia hatschbachii</i>	10	20,00	0,4113	16,00	1,04	0,85	1,49	3,38
<i>Ocotea silvestris</i>	8	16,00	0,4567	14,00	0,83	0,94	1,31	3,08
<i>Ficus luschnatiana</i>	2	4,00	1,1988	4,00	0,21	2,47	0,37	3,05
<i>Casearia decandra</i>	10	20,00	0,2144	14,00	1,04	0,44	1,31	2,79
<i>Citronella paniculata</i>	7	14,00	0,3625	12,00	0,73	0,75	1,12	2,59
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	6	12,00	0,4720	10,00	0,62	0,97	0,93	2,53
<i>Psychotria sessilis</i>	6	12,00	0,4227	10,00	0,62	0,87	0,93	2,43
<i>Mollinedia schottiana</i>	9	18,00	0,0719	14,00	0,94	0,15	1,31	2,39
<i>Myrceugenia miersiana</i>	8	16,00	0,1045	14,00	0,83	0,22	1,31	2,35
<i>Phytolacca dioica</i>	3	6,00	0,6957	6,00	0,31	1,43	0,56	2,31
<i>Sebastiania commersoniana</i>	6	12,00	0,2207	12,00	0,62	0,45	1,12	2,20
<i>Cordia ecalyculata</i>	6	12,00	0,1878	12,00	0,62	0,39	1,12	2,13
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	4	8,00	0,4440	8,00	0,42	0,91	0,75	2,08
<i>Roupala brasiliensis</i>	5	10,00	0,1566	10,00	0,52	0,32	0,93	1,78
<i>Machaerium stiptatum</i>	3	6,00	0,4298	6,00	0,31	0,89	0,56	1,76
<i>Picrasma crenata</i>	3	6,00	0,3530	6,00	0,31	0,73	0,56	1,60
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	8,00	0,1912	8,00	0,42	0,39	0,75	1,56
<i>Aspidosperma</i> sp.	3	6,00	0,3175	6,00	0,31	0,65	0,56	1,53
<i>Inga marginata</i>	4	8,00	0,1419	8,00	0,42	0,29	0,75	1,45
<i>Dydimopanax morototoni</i>	2	4,00	0,3906	4,00	0,21	0,80	0,37	1,39
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	4	8,00	0,0801	8,00	0,42	0,17	0,75	1,33
Indeterminada 2	2	4,00	0,3370	4,00	0,21	0,69	0,37	1,28
<i>Nectandra grandiflora</i>	3	6,00	0,1860	6,00	0,31	0,38	0,56	1,26

Continua

Tabela 3: Conclusão

Especie	N.ind.	DA (ind./ha)	DoA (m ² /ha)	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VI
<i>Cinamomun</i> sp.	2	4,00	0,2931	4,00	0,21	0,60	0,37	1,19
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	6,00	0,1029	6,00	0,31	0,21	0,56	1,08
<i>Matayba eleagnoides</i>	1	2,00	0,3223	2,00	0,10	0,66	0,19	0,95
<i>Jacaranda puberula</i>	2	4,00	0,2538	2,00	0,21	0,52	0,19	0,92
<i>Mollinedia clavigera</i>	3	6,00	0,0189	6,00	0,31	0,04	0,56	0,91
<i>Eugenia handroana</i>	2	4,00	0,1347	4,00	0,21	0,28	0,37	0,86
<i>Eugenia pluriflora</i>	2	4,00	0,0935	4,00	0,21	0,19	0,37	0,77
<i>Myrcia</i> sp.	2	4,00	0,0856	4,00	0,21	0,18	0,37	0,76
<i>Ilex paraguariensis</i>	2	4,00	0,0652	4,00	0,21	0,13	0,37	0,72
<i>Cryptocaria aschersoniana</i>	1	2,00	0,1659	2,00	0,10	0,34	0,19	0,63
<i>Myrsine coriacea</i>	2	4,00	0,0178	4,00	0,21	0,04	0,37	0,62
<i>Sloanea lasiocoma</i>	2	4,00	0,0106	4,00	0,21	0,02	0,37	0,60
<i>Gordonia fruticosa</i>	1	2,00	0,0875	2,00	0,10	0,18	0,19	0,47
<i>Sapium glandulatum</i>	1	2,00	0,0635	2,00	0,10	0,13	0,19	0,42
<i>Eugenia hyemalis</i>	2	4,00	0,0093	2,00	0,21	0,02	0,19	0,41
<i>Maytenus ilicifolia</i>	1	2,00	0,0295	2,00	0,10	0,06	0,19	0,35
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1	2,00	0,0238	2,00	0,10	0,05	0,19	0,34
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	2,00	0,0219	2,00	0,10	0,05	0,19	0,34
<i>Myrcia multiflora</i>	1	2,00	0,0163	2,00	0,10	0,03	0,19	0,32
<i>Maytenus evonimoides</i>	1	2,00	0,0101	2,00	0,10	0,02	0,19	0,31
<i>Machaerium nyctitans</i>	1	2,00	0,0091	2,00	0,10	0,02	0,19	0,31
<i>Araucaria angustifolia</i>	1	2,00	0,0077	2,00	0,10	0,02	0,19	0,31
<i>Zanthoxylum chiloperone</i>	1	2,00	0,0064	2,00	0,10	0,01	0,19	0,30
<i>Ilex theezans</i>	1	2,00	0,0036	2,00	0,10	0,01	0,19	0,30

As características físicas (alturas mínima, média e máxima; diâmetros mínimo, médio e máximo e área basal) das espécies estão relacionadas na Tabela 4. A altura máxima registrada na amostragem foi de 28m, de indivíduos de *Machaerium stipitatum* e *Casearia obliqua*, enquanto a altura mínima (2m) foi registrada em indivíduos de *Eugenia neoverrucosa* e *Myrcia rostrata*. A média geral das alturas dos indivíduos foi de $9,51\text{m} \pm 3,255$.

O diâmetro máximo da amostragem (123 cm) foi registrado em um indivíduo de *Ocotea porosa*, espécie que também alcançou o maior valor de área basal (5,52 m²/ha). *Ficus luschnatiana* obteve a maior média nos diâmetros (50,9 cm), porém só 2 indivíduos foram amostrados.

TABELA 4: Relação de dados físicos sobre as espécies arbóreas estudadas no interior do capão Fortaleza. Onde: **Al. min:** altura mínima encontrada por espécie, **Al. max.:** altura máxima encontrada por espécie, **Al. med.:** média de altura da espécie, **dm. min:** diâmetro mínimo de cada espécie, **dm. max:** diâmetro máximo da espécie, **dm. med:** média de diâmetro da espécie, **AB:** área basal m²/ha

Espécie	Al.min (m)	Al.max (m)	Al.med (m)	dm.min (cm)	dm.max (cm)	dm.med (cm)	AB (m ² /ha)
<i>Ocotea porosa</i>	5,0	27,0	18,1	5,1	123,3	45,8	5,5239
<i>Coussarea contracta</i>	3,5	20,0	7,9	4,8	25,5	8,7	1,0974
<i>Eugenia ramboi</i>	2,5	18,0	8,8	4,8	55,7	9,9	1,1958
<i>Casearia obliqua</i>	6,0	28,0	15,6	5,4	59,8	24,2	1,9151
<i>Eugenia neoverrucosa</i>	2,0	15,0	6,7	4,8	19,6	8,9	0,4622
<i>Eugenia blastantha</i>	5,0	23,0	10,1	4,9	28,3	13,5	0,8246
<i>Actinostemon concolor</i>	2,5	16,0	5,7	4,8	21,6	7,5	0,4389
<i>Casearia sylvestris</i>	5,0	18,0	9,3	5,1	47,7	12,0	0,5934
<i>Eugenia uniflora</i>	5,0	23,0	12,3	4,8	57,3	17,7	0,9877
<i>Alchornea triplinervia</i>	14,0	20,0	17,1	17,8	79,9	41,2	1,1977
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	2,5	12,0	5,8	4,8	15,9	7,7	0,1401
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	5,0	20,0	9,3	4,8	21,0	9,1	0,1797
<i>Cabralea canjerana</i>	16,0	22,0	18,8	22,3	99,3	49,2	1,2660
<i>Plinia trunciflora</i>	6,0	22,0	12,4	5,4	41,7	20,8	0,6098
<i>Myrciaria floribunda</i>	4,5	14,0	7,3	4,8	19,7	9,4	0,1872
<i>Trichillia clauseni</i>	4,0	16,0	8,7	4,8	14,2	9,0	0,1600
<i>Rollinia sericea</i>	5,5	18,0	10,6	4,8	29,0	13,2	0,2918
<i>Myrsine umbelata</i>	5,5	17,0	10,7	5,1	30,2	11,8	0,2322
Indeterminada 1	12,0	22,0	16,4	13,7	51,6	27,3	0,5437
<i>Sorocea bonplandii</i>	3,5	7,6	5,3	5,1	8,6	6,7	0,0582
<i>Ocotea nutans</i>	7,5	22,0	15,5	6,7	32,1	17,3	0,3176
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	6,0	18,0	10,2	4,8	41,1	14,5	0,2929
<i>Myrcia rostrata</i>	2,0	21,0	8,8	4,8	16,6	11,0	0,1467
<i>Ocotea odorifera</i>	4,5	20,0	11,9	5,4	37,6	18,5	0,3184
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	4,0	14,0	7,0	4,8	13,1	7,9	0,0807
<i>Prunus sellowii</i>	10,0	21,0	15,6	8,6	39,5	21,6	0,3555
<i>Myrcia hatschbachii</i>	6,0	18,0	10,4	8,0	23,9	15,2	0,2057
<i>Ocotea silvestris</i>	4,0	13,0	9,5	4,8	34,9	16,1	0,2283
<i>Ficus luschnatiana</i>	7,0	18,0	12,5	15,9	85,9	50,9	0,5994
<i>Casearia decandra</i>	6,5	16,0	10,5	5,4	23,6	10,3	0,1072
<i>Citronella paniculata</i>	6,0	21,0	13,4	6,4	24,8	17,0	0,1812
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	5,5	22,0	12,3	6,4	46,5	17,3	0,2360
<i>Psychotria sessilis</i>	8,0	18,0	14,2	8,6	38,0	18,4	0,2114
<i>Mollinedia schottiana</i>	4,5	7,0	5,5	5,1	12,0	6,9	0,0360
<i>Myrceugenia miersiana</i>	7,0	10,0	7,8	5,4	16,2	8,4	0,0523
<i>Phytolacca dioica</i>	4,0	21,0	11,7	4,8	49,7	32,8	0,3479
<i>Sebastiania commersoniana</i>	4,5	9,0	6,9	4,8	30,9	12,7	0,1103
<i>Cordia ecalyculata</i>	7,0	20,0	11,8	6,4	21,6	13,2	0,0939
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	5,0	22,0	15,0	5,4	37,6	23,9	0,2220
<i>Roupala brasiliensis</i>	6,0	26,0	15,4	6,0	20,7	13,1	0,0783
<i>Machaerium stiptatum</i>	22,0	28,0	25,7	25,1	32,8	30,0	0,2149
<i>Picrasma crenata</i>	8,0	20,0	13,0	13,1	38,6	25,3	0,1765
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4,7	25,0	12,2	5,4	28,6	14,8	0,0956
<i>Aspidosperma</i> sp.	8,0	22,0	13,3	13,5	39,5	23,2	0,1588
<i>Inga marginata</i>	11,0	18,0	14,3	10,2	18,5	14,7	0,0710
<i>Dydimopanax morototoni</i>	23,0	25,0	24,0	22,3	44,6	33,5	0,1953
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	6,0	12,0	8,3	6,0	16,6	10,4	0,0401
Indeterminada 2	7,5	14,0	10,8	28,0	36,9	32,4	0,1685
<i>Nectandra grandiflora</i>	6,0	18,0	12,7	5,4	27,4	17,6	0,0930
<i>Cinamomun</i> sp.	12,0	20,0	16,0	15,3	40,4	27,9	0,1466
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	10,0	22,0	14,3	11,5	18,6	14,5	0,0515

Continua...

Tabela 4: Conclusão

Espécie	Al.min (m)	Al.max (m)	Al.med (m)	dm.min (cm)	dm.max (cm)	dm.med (cm)	AB (m²ha)
<i>Matayba eleagnoides</i>	15,0	15,0	15,0	45,3	45,3	45,3	0,1612
<i>Jacaranda puberula</i>	10,0	18,0	14,0	24,2	32,1	28,2	0,1269
<i>Mollinedia clavigera</i>	5,0	5,0	5,0	4,8	7,5	6,2	0,0094
<i>Eugenia handroana</i>	7,0	17,0	12,0	9,5	27,7	18,6	0,0674
<i>Eugenia pluriflora</i>	5,5	11,0	8,3	4,9	23,9	14,4	0,0467
<i>Myrcia</i> sp.	16,0	16,0	16,0	13,7	18,9	16,3	0,0428
<i>Ilex paraguariensis</i>	8,0	15,0	11,5	11,8	16,6	14,2	0,0326
<i>Cryptocaria aschersoniana</i>	16,0	16,0	16,0	32,5	32,5	32,5	0,0830
<i>Myrsine coriacea</i>	4,5	11,0	7,8	6,0	8,8	7,4	0,0089
<i>Sloanea lasiocoma</i>	4,5	5,0	4,8	5,6	6,0	5,8	0,0053
<i>Gordonia fruticosa</i>	17,0	17,0	17,0	23,6	23,6	23,6	0,0437
<i>Sapium glandulatum</i>	20,0	20,0	20,0	20,1	20,1	20,1	0,0317
<i>Eugenia hyemalis</i>	7,0	7,0	7,0	5,3	5,6	5,4	0,0047
<i>Maytenus ilicifolia</i>	10,0	10,0	10,0	13,7	13,7	13,7	0,0147
<i>Strychnos brasiliensis</i>	7,0	7,0	7,0	12,3	12,3	12,3	0,0119
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	9,0	9,0	9,0	11,8	11,8	11,8	0,0109
<i>Myrcia multiflora</i>	7,0	7,0	7,0	10,2	10,2	10,2	0,0082
<i>Maytenus evonimoides</i>	7,5	7,5	7,5	8,0	8,0	8,0	0,0050
<i>Macherium nictitans</i>	9,0	9,0	9,0	7,6	7,6	7,6	0,0045
<i>Araucaria angustifolia</i>	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0	0,0038
<i>Zanthoxylum chiloperone</i>	9,0	9,0	9,0	6,4	6,4	6,4	0,0032
<i>Ilex theezans</i>	8,0	8,0	8,0	4,8	4,8	4,8	0,0018

Na análise das alturas foram estabelecidas 9 classes com intervalos de 3m (Figura 8), contidas entre 2 e 29m, intervalo onde se encontram todos os indivíduos amostrados. As classes mais representativas foram B (5,1-8m), com 396 indivíduos (41,2%), C (8,1-11m), com 166 (17,3%) e A, 2-5m com 153 (16%).

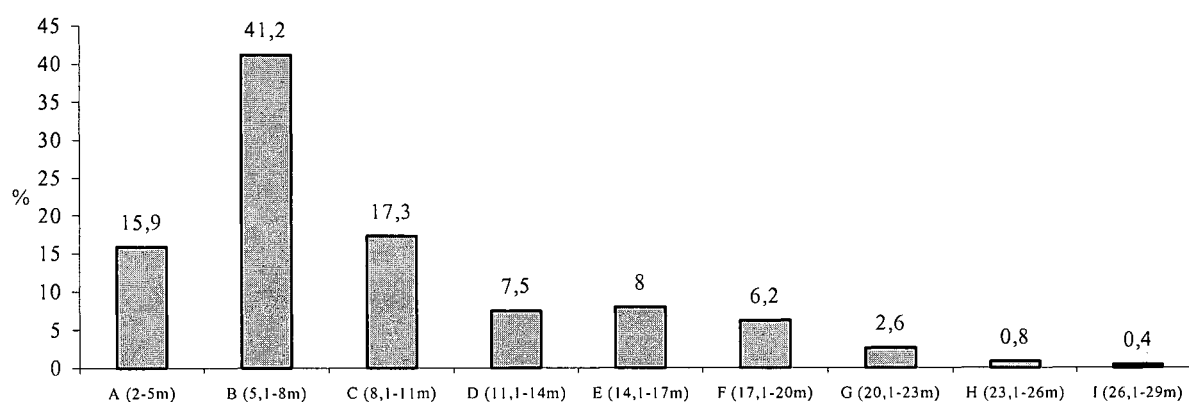


Figura 8: Distribuição das classes de alturas contidas entre 2 e 29m, com intervalos de 3 metros, com suas porcentagens em relação ao total de indivíduos amostrados no interior do capão Fortaleza do PEVV.

Durante os trabalhos de campo foi possível observar a existência de três estratos arbóreos: sub-bosque, dossel e emergente. Tanto o sub-bosque quanto o dossel são estratos contínuos, diferente do estrato emergente, que se apresenta de forma descontínua. O sub-bosque é constituído por indivíduos cuja altura não ultrapassa os 9 m, o dossel é formado por indivíduos de 9 a 16m e os indivíduos emergentes possuem alturas acima de 16 metros.

O sub-bosque engloba as classes de alturas A, B e parte da C, com total de 622 indivíduos (64,7% do total), o dossel envolve parte da classe C, classes D e parte da classe E, representando 23,3% do total (224). O estrato emergente está representado por parte da classe E e pelas classes F,G, H e I, concentrando 12% dos indivíduos amostrados (115) (Figura 9).

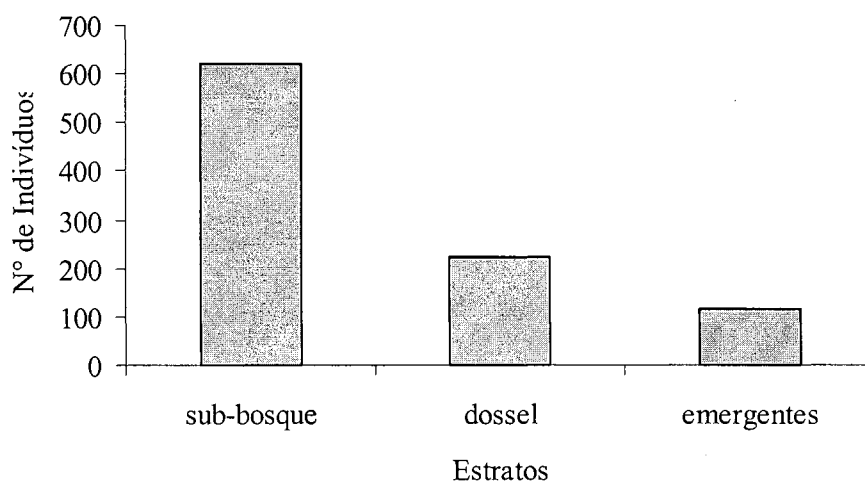


Figura 9: Distribuição do indivíduos por estratos no interior do capão Fortaleza do PEVV

A figura 10 mostra um diagrama da altura das 18 espécies com maiores valores de importância do capão de Floresta Ombrófila Mista amostrado, considerando-se as alturas mínima, máxima e média atingidas pelas espécies.

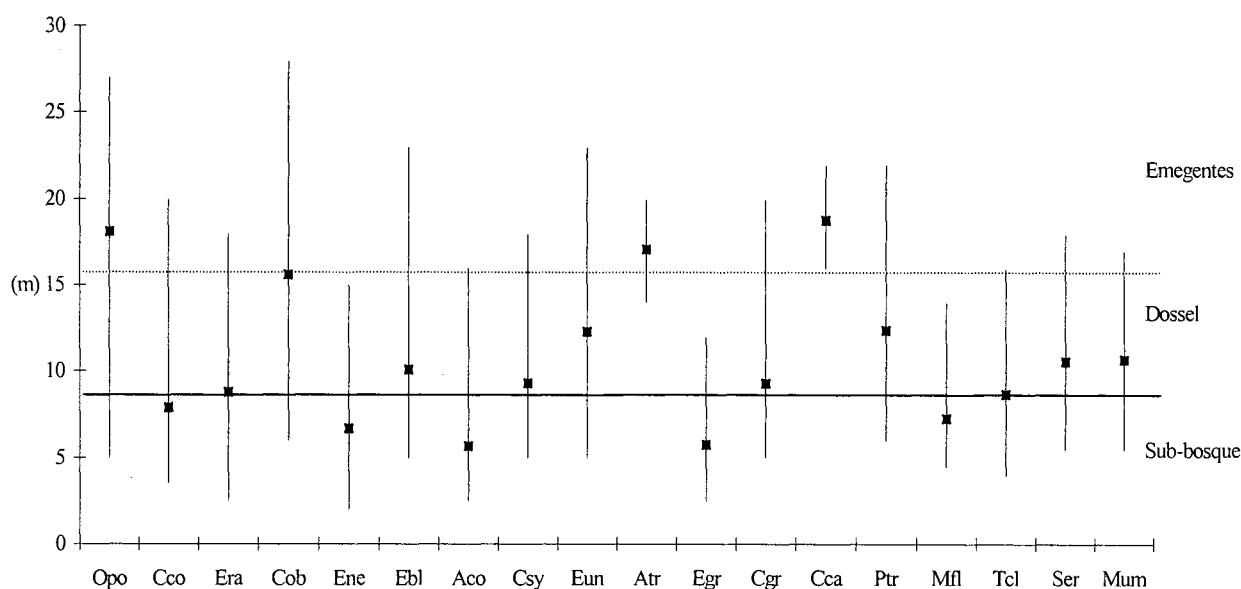


Figura 10: Alturas máximas, mínimas e médias das 18 espécies mais importantes encontradas no interior do capão Fortaleza do P.E.V.V., Ponta Grossa-PR, onde: **Opo:** *Ocotea porosa*; **Cco:** *Coussarea contracta*; **Era:** *Eugenia ramboi*; **Cob:** *Casearia obliqua*; **Ene:** *Eugenia neoverrucosa*; **Ebl:** *Eugenia blastantha*; **Aco:** *Actinostemon concolor*; **Csy:** *Casearia sylvestris*; **Eun:** *Eugenia uniflora*; **Atr:** *Alchornea triplinervia*; **Egr:** *Esenbeckia grandiflora*; **Cgr:** *Calyptranthes grandifolia*; **Cca:** *Cabralea canjerana*; **Ptr:** *Plinia trunciflora*; **Mfl:** *Myrciaria floribunda*; **Tcl:** *Trichilia clausenii*; **Ser:** *Rollinia sericea*; **Mum:** *Myrsine umbellata*.

Através do diagrama é possível caracterizar as espécies predominantes em cada estrato florestal. As espécies características do sub-bosque são *Coussarea contracta*, *Eugenia neoverrucosa*, *Actinostemon concolor*, *Esenbeckia grandiflora*, *Myrciaria floribunda* e *Trichilia clausenii*.

No dossel as espécies predominantes são *Eugenia ramboi*, *Eugenia blastantha*, *Casearia sylvestris*, *Eugenia uniflora*, *Calyptranthes grandifolia*, *Plinia trunciflora*, *Rollinia sericea* e *Myrsine umbellata*.

As espécies principais do estrato emergente são *Ocotea porosa*, *Casearia obliqua*, *Alchornea triplinervia* e *Cabralea canjerana*.

Na análise dos diâmetros, foram estabelecidas 20 classes, com intervalo de 3 cm, agrupando os indivíduos com diâmetros entre 62-123cm. A classe 1 (5-8cm) foi a que incorporou mais indivíduos (45,6%), seguida pela classe 2 (8,01-11cm) com 16,8% e pela classe 3 (11,01-14cm) com 10,7%. Na figura 11 estão relacionadas todas as classes de diâmetros.

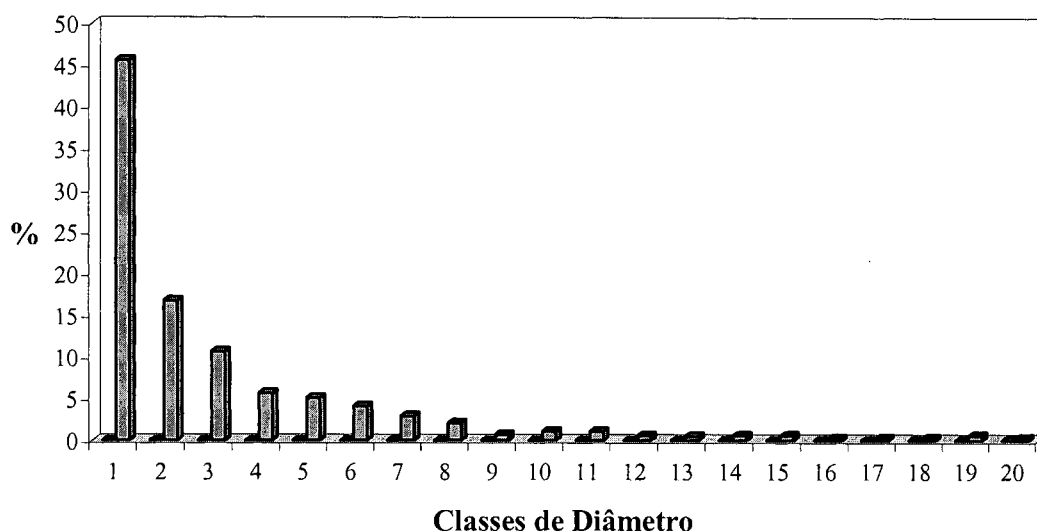


Figura 11: Classes de diâmetros de 1 a 20 englobando valores entre 5 e 123cm, divididos em intervalos de 3 centímetros. com suas porcentagens em relação ao total de indivíduos amostrados no interior do capão Fortaleza no P.E.V.V.

A curva obtida pela figura 11 é chamada de “jota invertido”, e mostra a existência de um grande número de indivíduos concentrados nas classes de menor diâmetro e poucos indivíduos nas classes de maior diâmetro.

Quanto às síndromes de dispersão no interior do capão, 7 espécies são anemocóricas, 2 autocóricas e 56 zoocóricas. Quanto ao número de indivíduos 94% do total (897), dos 961 amostrados são zoocóricos, indicando que há um predomínio dessa síndrome de dispersão. Os autocóricos estão representados por 29 indivíduos(3% do total) e os anemocóricos tem o menor número de representantes com 25 indivíduos (3% do total) amostrados.

4.3 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DA BORDA DO CAPÃO

A Curva de Esforço Amostral (Figura 12) tendeu a estabilidade a partir da parcela 45. Porém é possível observar que a cada mudança de local das linhas mestras aleatórias de 50x20m, que delimitavam 10 parcelas, há um aumento no número de espécies.

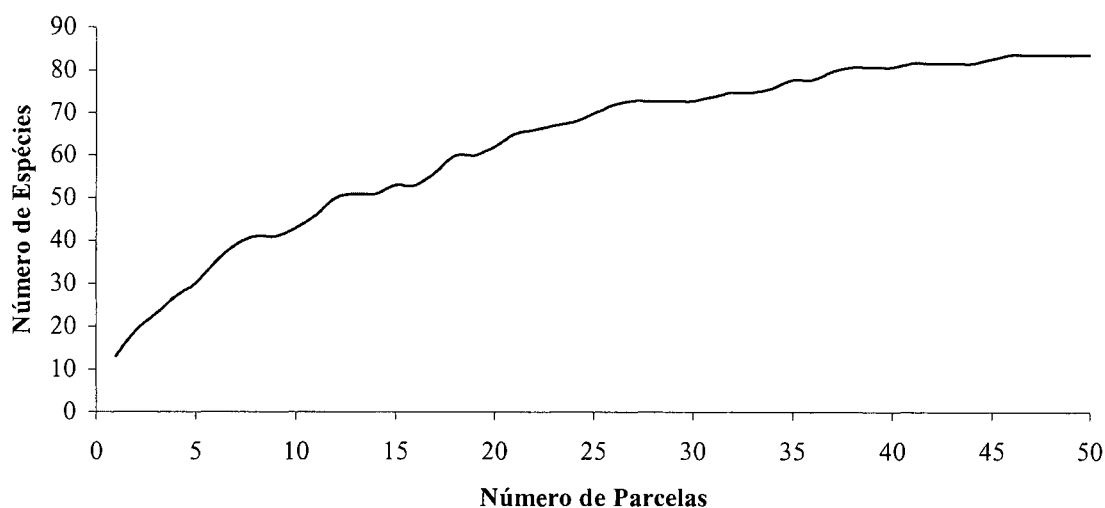


Figura 12: Curva de esforço do coletor para 0,5 ha na borda do capão Fortaleza no PEVV.

O índice de Shannon da amostragem na borda do capão é 3,59, o índice de Simpson 0,049, equitabilidade 0,810 e densidade total 2238 ind/ha.

Dos 1119 indivíduos amostrados 35,3% (395) apresentaram epífitas. Em relação à presença de lianas 30,2% (338) apresentaram alguma forma de suporte as mesmas.

Os parâmetros fitossociológicos relacionados às famílias botânicas mostram que Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Myrsinaceae, Araucariaceae, Flacourtiaceae e Asteraceae representaram mais de 65% do valor de importância para famílias (Tabela 5). Myrtaceae, primeira em valor de importância (VI=45,35) apresentou os maiores valores de densidade relativa (DR=21,45%) e frequência relativa (FR=11,34%), situação relacionada principalmente ao grande número de indivíduos nesta família (240), que representam 21,4% do total da amostra. Rubiaceae atingiu o segundo valor de importância (VI=39,17), com elevados valores de densidade relativa (DR=18,41%) e frequência relativa (FR=10,19%), devido à ocorrência de *Coussarea contracta*. Lauraceae (VI=24,50) obteve expressivos

valores de dominância relativa ($DoR=17,62\%$), apesar de sua densidade relativa ser baixa ($DR=6,88\%$), devido ao elevado tamanho de seus representantes, com diâmetro médio bastante elevado ($Dm=18,56cm$). A figura 13 apresenta o valor de importância nas 7 principais famílias.

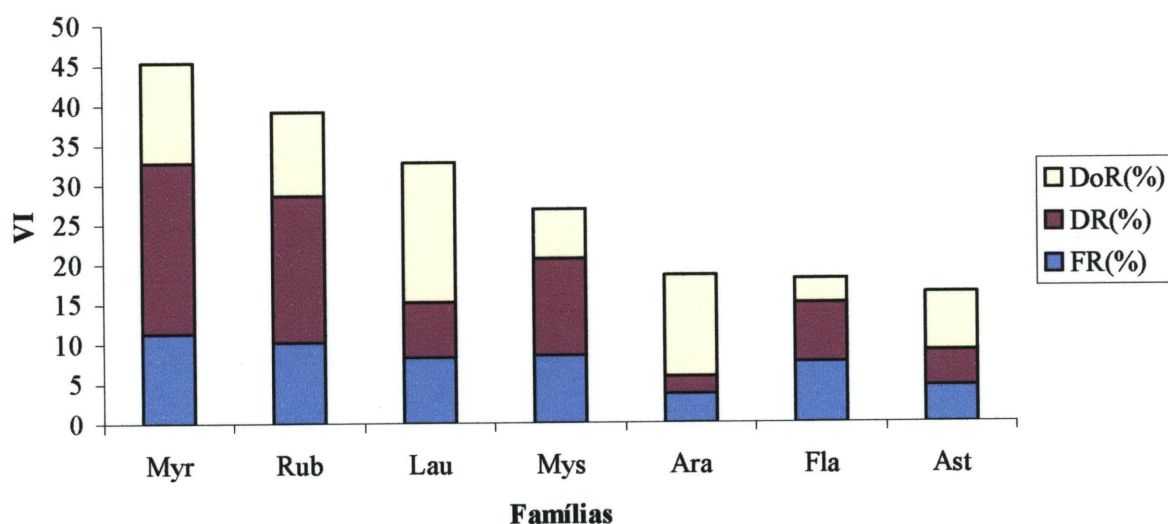


Figura 13: Frequência, Densidade e Dominância relativas das famílias que concentram 65% do valor de importância na borda capão Fortaleza do PEVV. **Myr:** Myrtaceae; **Rub:** Rubiaceae; **Lau:** Lauraceae; **Mys:** Myrsinaceae; **Ara:** Araucariaceae **Fla:** Flacourtiaceae; **Ast:** Asteraceae

TABELA 5: Parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreas da borda do capão de Floresta Ombrófila Mista, do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, dispostas em sentido decrescente do valor de importância. Onde: **Nspp**: número de espécies de cada família, **%spp**: porcentagem de espécies do total, **DA**: densidade absoluta (ind/ha), **DoA**: dominância absoluta (m²/ha), **FA**: frequência absoluta (%), **DR**: densidade relativa (%), **DoR**: dominância relativa (%), **FR**: frequência relativa (%), **VI**: valor de importância,

Família	Nspp	%spp	DA (ind/ha)	DoA (m ² /ha)	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	IVI
Myrtaceae	15	17,86	480,00	5,0377	98,00	21,45	12,56	11,34	45,35
Rubiaceae	2	2,38	412,00	4,2404	88,00	18,41	10,57	10,19	39,17
Lauraceae	10	11,90	154,00	7,0686	72,00	6,88	17,62	8,33	32,84
Myrsinaceae	2	2,38	270,00	2,4945	74,00	12,06	6,22	8,56	26,85
Araucariaceae	1	1,19	48,00	5,0839	32,00	2,14	12,67	3,70	18,52
Flacourtiaceae	5	5,95	164,00	1,2406	66,00	7,33	3,09	7,64	18,06
Asteraceae	5	5,95	98,00	2,9025	40,00	4,38	7,24	4,63	16,24
Anacardiaceae	1	1,19	52,00	2,5713	38,00	2,32	6,41	4,40	13,13
Monimiaceae	2	2,38	84,00	0,7830	38,00	3,75	1,95	4,40	10,10
Verbenaceae	1	1,19	24,00	1,6116	14,00	1,07	4,02	1,62	6,71
Clethraceae	1	1,19	48,00	0,8739	20,00	2,14	2,18	2,31	6,64
Sapindaceae	2	2,38	46,00	0,5080	26,00	2,06	1,27	3,01	6,33
Meliaceae	3	3,57	28,00	0,7395	24,00	1,25	1,84	2,78	5,87
Boraginaceae	1	1,19	36,00	0,4074	28,00	1,61	1,02	3,24	5,86
Euphorbiaceae	4	4,76	36,00	0,4653	26,00	1,61	1,16	3,01	5,78
Arecaceae	1	1,19	22,00	1,2374	14,00	,98	3,08	1,62	5,69
Melastomataceae	3	3,57	28,00	0,2050	22,00	1,25	0,51	2,55	4,31
Rutaceae	3	3,57	26,00	0,1481	22,00	1,16	0,37	2,55	4,08
Symplocaceae	1	1,19	34,00	0,4722	8,00	1,52	1,18	0,93	3,62
Sapotaceae	1	1,19	34,00	0,1409	14,00	1,52	0,35	1,62	3,49
Rosaceae	1	1,19	14,00	0,3055	14,00	0,63	0,76	1,62	3,01
Aquifoliaceae	2	2,38	16,00	0,2349	12,00	0,71	0,59	1,39	2,69
Solanaceae	3	3,57	16,00	0,1174	14,00	0,71	0,29	1,62	2,63
Fabaceae	3	3,57	12,00	0,2078	10,00	0,54	0,52	1,16	2,21
Araliaceae	1	1,19	12,00	0,1331	10,00	0,54	0,33	1,16	2,03
Indeterminada 2	1	1,19	10,00	0,1134	8,00	0,45	0,28	0,93	1,66
Moraceae	1	1,19	4,00	0,3973	4,00	0,18	0,99	0,46	1,63
Celastraceae	1	1,19	8,00	0,0957	8,00	0,36	0,24	0,93	1,52
Erithroxylaceae	1	1,19	6,00	0,0945	4,00	0,27	0,24	0,46	0,97
Proteaceae	1	1,19	4,00	0,0537	4,00	0,18	0,13	0,46	0,78
Indeterminada 3	1	1,19	4,00	0,0255	4,00	0,18	0,06	0,46	0,71
Bignoniaceae	1	1,19	2,00	0,0591	2,00	0,09	0,15	0,23	0,47
Annonaceae	1	1,19	2,00	0,0257	2,00	0,09	0,06	0,23	0,39
Indeterminada 1	1	1,19	2,00	0,0084	2,00	0,09	0,02	0,23	0,34
Nectaginaceae	1	1,19	2,00	0,0077	2,00	0,09	0,02	0,23	0,34

Os parâmetros fitossociológicos estimados para as 84 espécies arbóreas amostradas estão relacionados na Tabela 6.

Myrsine umbellata foi a espécie com o maior valor de importância (VI=24,26), seguida por *Coussarea contracta* (VI=23,73), *Araucaria angustifolia* (VI=17,60) e *Myrcia rostrata* (VI=16,71). *Myrsine umbellata* apresentou o maior valor de frequência relativa (FR=6,43%), enquanto *Coussarea contracta* e *Myrcia rostrata* atingiram elevados valores de

frequência relativa (FR=6,09%) e densidade relativa (DR=12,15% e 7,51% respectivamente) mostrando serem espécies bastante abundantes nessa formação. *Araucaria angustifolia* atingiu o maior valor de dominância relativa (DoR=12,67%), justificado pelo elevado porte de seus indivíduos amostrados (Dm=31,7cm). A figura 14 mostra como compôs-se o valor de importância (VI) nas 15 espécies com o maior valor de importância da amostragem.

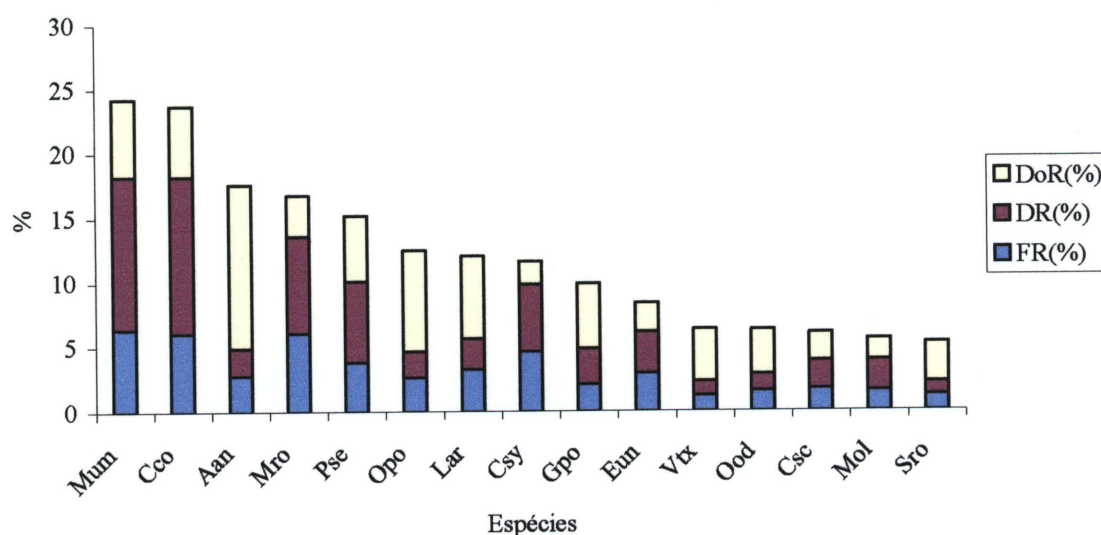


Figura 14: Frequência, Densidade e Dominância relativas na borda do capão Fortaleza no P.E.V.V., Ponta Grossa-PR, onde **Mum:** *Myrsine umbellata*; **Cco:** *Coussarea contracta*; **Aan:** *Araucaria angustifolia*; **Mro:** *Myrcia rostrata*; **Pse:** *Psychotria sessilis*; **Opo:** *Ocotea porosa*; **Lar:** *Litsea aroerinha*; **Csy:** *Casaria sylvestris*; **Gpo:** *Gochnatia polymorpha*; **Eun:** *Eugenia uniflora*; **Vtx:** *Vitex montevidense*; **Ood:** *Ocotea odorifera*; **Csc:** *Clethra scabra*; **Mol:** *Mollinedia schottiana*; **Sro:** *Syagrus romansoffiana*

TABELA 6: Parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreas da borda do capão de Floresta Ombrófila Mista, do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, dispostas em sentido decrescente do valor de importância. Onde: **No. ind:** número de indivíduos amostrados da espécie, **DA:** densidade absoluta (ind/ha), **DoA:** dominância absoluta (m²/ha), **FA:** frequência absoluta (%), **DR:** densidade relativa (%), **DoR:** dominância relativa (%), **FR:** frequência relativa (%), **VI:** valor de importância.

Espécie	No.ind.	DA (ind/ha)	DoA (m ² /ha)	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VI
<i>Myrsine umbellata</i>	132	264,00	2,4195	74,00	11,80	6,03	6,43	24,26
<i>Coussarea contracta</i>	136	272,00	2,2038	70,00	12,15	5,49	6,09	23,73
<i>Araucaria angustifolia</i>	24	48,00	5,0839	32,00	2,14	12,67	2,78	17,60
<i>Myrcia rostrata</i>	84	168,00	1,2483	70,00	7,51	3,11	6,09	16,71
<i>Psychotria sessilis</i>	70	140,00	2,0365	44,00	6,26	5,08	3,83	15,16
<i>Ocotea porosa</i>	23	46,00	3,1374	30,00	2,06	7,82	2,61	12,49
<i>Litharea aroerinha</i>	26	52,00	2,5713	38,00	2,32	6,41	3,30	12,04
<i>Casearia sylvestris</i>	58	116,00	0,6938	54,00	5,18	1,73	4,70	11,61
<i>Gochnatia polymorpha</i>	31	62,00	2,0239	24,00	2,77	5,05	2,09	9,90
<i>Eugenia uniflora</i>	36	72,00	0,8893	34,00	3,22	2,22	2,96	8,39
<i>Vitex montevidensis</i>	12	24,00	1,6116	14,00	1,07	4,02	1,22	6,31
<i>Ocotea odorifera</i>	14	28,00	1,3894	18,00	1,25	3,46	1,57	6,28
<i>Clethra scabra</i>	24	48,00	0,8739	20,00	2,14	2,18	1,74	6,06
<i>Mollinedia schottiana</i>	26	52,00	0,6636	18,00	2,32	1,65	1,57	5,54
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	11	22,00	1,2374	14,00	0,98	3,08	1,22	5,29
<i>Matayba elaeagnoides</i>	22	44,00	0,4850	24,00	1,97	1,21	2,09	5,26
<i>Cordia ecalyculata</i>	18	36,00	0,4074	28,00	1,61	1,02	2,43	5,06
<i>Myrciaria floribunda</i>	21	42,00	0,2138	30,00	1,88	0,53	2,61	5,02
<i>Nectandra grandiflora</i>	17	34,00	0,5740	22,00	1,52	1,43	1,91	4,86
<i>Plinia trunciflora</i>	17	34,00	0,4730	24,00	1,52	1,18	2,09	4,79
<i>Cabranea canjerana</i>	11	22,00	0,6043	18,00	0,98	1,51	1,57	4,05
<i>Alchornea triplinervia</i>	15	30,00	0,2965	22,00	1,34	0,74	1,91	3,99
<i>Eugenia neoverrucosa</i>	14	28,00	0,2900	20,00	1,25	0,72	1,74	3,71
<i>Eugenia blatantha</i>	13	26,00	0,3662	18,00	1,16	0,91	1,57	3,64
<i>Eugenia ramboi</i>	14	28,00	0,1893	22,00	1,25	0,47	1,91	3,64
<i>Mollinedia clavigera</i>	16	32,00	0,1194	20,00	1,43	0,30	1,74	3,47
<i>Symplocos</i> sp.	17	34,00	0,4722	8,00	1,52	1,18	0,70	3,39
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	10	20,00	0,5574	12,00	0,89	1,39	1,04	3,33
<i>Casearia obliqua</i>	9	18,00	0,3745	18,00	0,80	0,93	1,57	3,30
<i>Ocotea nutans</i>	8	16,00	0,6463	10,00	0,71	1,61	0,87	3,20
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	17	34,00	0,1409	14,00	1,52	0,35	1,22	3,09
<i>Prunus sellowii</i>	7	14,00	0,3055	14,00	0,63	0,76	1,22	2,60
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	6	12,00	0,4043	10,00	0,54	1,01	0,87	2,41
<i>Asteraceae</i> sp.	7	14,00	0,2743	12,00	0,63	0,68	1,04	2,35
<i>Miconia sellowiana</i>	9	18,00	0,1204	14,00	0,80	0,30	1,22	2,32
<i>Ocotea puberula</i>	3	6,00	0,6722	4,00	0,27	1,68	0,35	2,29
<i>Casearia decandra</i>	9	18,00	0,0538	14,00	0,80	0,13	1,22	2,16
<i>Myrcia hatschbachii</i>	8	16,00	0,1898	8,00	0,71	0,47	0,70	1,88
<i>Zanthoxylum chiloperone</i>	7	14,00	0,0443	12,00	0,63	0,11	1,04	1,78
<i>Dydimopanax morototoni</i>	6	12,00	0,1331	10,00	0,54	0,33	0,87	1,74
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	4	8,00	0,2630	8,00	0,36	0,66	0,70	1,71
<i>Ilex theezans</i>	6	12,00	0,1848	8,00	0,54	0,46	0,70	1,69
<i>Ficus luschnathiana</i>	2	4,00	0,3973	4,00	0,18	0,99	0,35	1,52
Myrtaceae 1	6	12,00	0,1817	6,00	0,54	0,45	0,52	1,51
<i>Calyptanthus conccina</i>	6	12,00	0,0952	8,00	0,54	0,24	0,70	1,47
Indeterminada 2	5	10,00	0,1134	8,00	0,45	0,28	0,70	1,43
<i>Myrceugenia miersiana</i>	5	10,00	0,1112	8,00	0,45	0,28	0,70	1,42
<i>Maytenus evonimoides</i>	4	8,00	0,0957	8,00	0,36	0,24	0,70	1,29
<i>Calyptanthus grandifolia</i>	3	6,00	0,1846	6,00	0,27	0,46	0,52	1,25

Continua

TABELA 6: Continuação

Espécie	No.ind.	DA (ind/ha)	DoA (m ² /ha)	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VI
<i>Ocotea silvestris</i>	2	4,00	0,2837	4,00	0,18	0,71	0,35	1,23
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4	8,00	0,0662	8,00	0,36	0,17	0,70	1,22
<i>Miconia cinerascens</i>	4	8,00	0,0564	8,00	0,36	0,14	0,70	1,19
<i>Xylosma ciliatifolium</i>	4	8,00	0,1048	6,00	0,36	0,26	0,52	1,14
<i>Vernonia discolor</i>	4	8,00	0,1588	4,00	0,36	0,40	0,35	1,10
Lauraceae 1	4	8,00	0,0756	6,00	0,36	0,19	0,52	1,07
<i>Machaerium stipitatum</i>	3	6,00	0,1313	4,00	0,27	0,33	0,35	0,94
<i>Solanum argenteum</i>	3	6,00	0,0461	6,00	0,27	0,11	0,52	0,90
<i>Erythroxylum argenteum</i>	3	6,00	0,0945	4,00	0,27	0,24	0,35	0,85
<i>Myrsine</i> sp.	3	6,00	0,0749	4,00	0,27	0,19	0,35	0,80
<i>Solanum sanctacatharinae</i>	3	6,00	0,0406	4,00	0,27	0,10	0,35	0,72
<i>Roupala brasiliensis</i>	2	4,00	0,0537	4,00	0,18	0,13	0,35	0,66
Euphorbiaceae 1	1	2,00	0,1559	2,00	0,09	0,39	0,17	0,65
<i>Ilex paraguariensis</i>	2	4,00	0,0501	4,00	0,18	0,12	0,35	0,65
<i>Lonchocarpus campestris</i>	2	4,00	0,0496	4,00	0,18	0,12	0,35	0,65
<i>Zanthoxylum rugosum</i>	2	4,00	0,0376	4,00	0,18	0,09	0,35	0,62
<i>Solanum pseudoquina</i>	2	4,00	0,0306	4,00	0,18	0,08	0,35	0,60
Indeterminada 3	2	4,00	0,0255	4,00	0,18	0,06	0,35	0,59
<i>Eugenia handroana</i>	2	4,00	0,0185	4,00	0,18	0,05	0,35	0,57
<i>Cedrella fissilis</i>	1	2,00	0,1232	2,00	0,09	0,31	0,17	0,57
<i>Casearia lasiophylla</i>	2	4,00	0,0137	4,00	0,18	0,03	0,35	0,56
<i>Trichillia clausenii</i>	2	4,00	0,0121	4,00	0,18	0,03	0,35	0,56
<i>Jacaranda puberula</i>	1	2,00	0,0591	2,00	0,09	0,15	0,17	0,41
<i>Piptocarpha axillaris</i>	1	2,00	0,0412	2,00	0,09	0,10	0,17	0,37
<i>Myrcia multiflora</i>	1	2,00	0,0295	2,00	0,09	0,07	0,17	0,34
<i>Miconia cinamomifolia</i>	1	2,00	0,0282	2,00	0,09	0,07	0,17	0,33
Fabaceae 1	1	2,00	0,0270	2,00	0,09	0,07	0,17	0,33
<i>Rollinia sericea</i>	1	2,00	0,0257	2,00	0,09	0,06	0,17	0,33
<i>Alophyllus edullis</i>	1	2,00	0,0230	2,00	0,09	0,06	0,17	0,32
<i>Cinammomum sellowianum</i>	1	2,00	0,0194	2,00	0,09	0,05	0,17	0,31
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	1	2,00	0,0088	2,00	0,09	0,02	0,17	0,29
Indeterminada 1	1	2,00	0,0084	2,00	0,09	0,02	0,17	0,28
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	2,00	0,0077	2,00	0,09	0,02	0,17	0,28
Nyctaginaceae 1	1	2,00	0,0077	2,00	0,09	0,02	0,17	0,28
<i>Actinostemon concolor</i>	1	2,00	0,0041	2,00	0,09	0,01	0,17	0,27

As características físicas das espécies (alturas mínima, média e máxima; diâmetros mínimo, médio e máximo e área basal) estão relacionadas na Tabela 7. A altura máxima registrada na amostragem foi de 22m, de indivíduos de *Araucaria angustifolia*, enquanto a altura mínima (1m) foi registrada em um indivíduo de *Myrsine umbellata* que estava arcado devido à queda de uma árvore vizinha. A média geral das alturas dos indivíduos foi de 7,90m ($\pm 3,338$).

O diâmetro máximo (95,7 cm) da amostragem foi registrado em um indivíduo de *Ocotea porosa*. *Araucaria angustifolia* alcançou o maior valor de área basal (2,54 m²/ha), além de obter a maior média nos diâmetros (31,7 cm).

TABELA 7: Relação de características físicas das espécies arbóreas estudadas na borda do capão de Floresta Ombrófila Mista do PEVV. Onde: **Al. min:** altura mínima encontrada por espécie, **Al. max.:** altura máxima encontrada por espécie, **Al. med.:** média de altura da espécie, **dm. min:** diâmetro mínimo de cada espécie, **dm. max:** diâmetro máximo da espécie, **dm. med:** média de diâmetro da espécie, **AB:** área basal m²/ha

Espécie	Al.min (m)	Al.max (m)	Al.med (m)	Dm.min (cm)	Dm.max (cm)	Dm.med (cm)	AB (m ² /ha)
<i>Myrsine umbellata</i>	1,0	15,0	7,5	4,8	28,4	9,7	1,2098
<i>Coussarea contracta</i>	2,5	14,0	7,1	4,8	32,1	9,2	1,1019
<i>Araucaria angustifolia</i>	7,0	22,0	15,0	6,0	68,8	31,7	2,5419
<i>Myrcia rostrata</i>	3,0	13,0	6,8	4,8	31,2	8,9	0,6241
<i>Psychotria sessilis</i>	4,0	17,0	8,4	4,8	27,4	12,5	1,0183
<i>Ocotea porosa</i>	3,5	18,0	9,8	4,8	95,7	21,0	1,5687
<i>Lithraea aroerinha</i>	6,0	17,0	10,5	5,7	46,1	21,8	1,2857
<i>Casearia sylvestris</i>	4,0	12,0	6,5	4,8	15,0	8,3	0,3469
<i>Gochnatia poyimorpha</i>	3,0	17,0	8,0	6,4	43,9	17,9	1,0120
<i>Eugenia uniflora</i>	3,5	15,0	8,1	4,8	31,2	11,2	0,4446
<i>Vitex montevidensis</i>	4,0	14,0	9,3	5,6	48,1	24,1	0,8058
<i>Ocotea odorifera</i>	4,0	18,0	12,4	4,8	47,9	22,1	0,6947
<i>Clethra scabra</i>	4,0	17,0	8,8	5,1	34,4	13,2	0,4370
<i>Mollinedia schottiana</i>	4,5	8,0	6,0	5,1	45,1	10,2	0,3318
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	6,0	15,0	10,1	10,8	33,7	26,0	0,6187
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4,5	15,0	6,8	5,7	24,2	11,0	0,2425
<i>Cordia ecalyculata</i>	2,5	17,0	8,2	5,1	21,6	11,1	0,2037
<i>Myrciaria floribunda</i>	3,0	9,0	6,2	4,8	14,8	7,6	0,1069
<i>Nectandra grandiflora</i>	2,0	18,0	8,4	5,8	27,2	13,2	0,2870
<i>Plinia trunciflora</i>	4,0	12,0	7,8	5,1	25,8	11,6	0,2365
<i>Cabralea canjerana</i>	4,0	15,0	7,8	6,0	49,7	14,5	0,3022
<i>Alchornea triplinervia</i>	2,5	9,0	5,5	5,7	26,7	9,9	0,1483
<i>Eugenia neoverrucosa</i>	4,0	12,0	7,4	4,8	19,1	10,6	0,1450
<i>Eugenia blatantha</i>	3,5	12,0	7,6	5,4	26,1	11,8	0,1831
<i>Eugenia ramboi</i>	4,0	11,0	7,4	5,1	13,4	8,9	0,0947
<i>Mollinedia clavigera</i>	2,0	15,0	5,7	4,8	11,1	6,7	0,0597
<i>Symplocos</i> sp.	5,5	14,0	8,3	4,8	28,4	11,9	0,2361
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	7,0	16,0	10,2	7,0	32,5	16,5	0,2787
<i>Casearia obliqua</i>	5,0	18,0	11,0	5,7	33,1	13,0	0,1873
<i>Ocotea nutans</i>	5,0	20,0	13,0	5,1	41,4	19,6	0,3232
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	2,0	8,0	4,9	4,8	12,1	7,0	0,0705
<i>Prunus sellowii</i>	4,0	17,0	9,8	4,8	27,1	14,4	0,1528
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	2,5	18,0	10,3	4,8	40,1	17,2	0,2022
<i>Asteraceae</i> sp.	3,5	14,0	7,9	4,8	30,1	13,5	0,1371
<i>Miconia sellowiana</i>	5,0	7,0	5,9	5,7	17,0	8,5	0,0602
<i>Ocotea puberulla</i>	8,0	20,0	14,0	25,5	53,8	35,5	0,3361
<i>Casearia decandra</i>	6,0	9,0	7,0	5,4	7,2	6,1	0,0269
<i>Myrcia hatschbachii</i>	3,0	15,0	8,3	6,4	20,9	11,4	0,0949
<i>Zanthoxylum chiloperone</i>	4,5	15,0	7,7	5,1	8,9	6,2	0,0222
<i>Dydimopanax morototoni</i>	6,0	12,0	8,8	6,0	19,4	11,0	0,0666
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	3,5	9,0	7,1	7,0	38,5	15,6	0,1315
<i>Ilex theezans</i>	5,0	12,0	8,3	5,1	23,9	12,8	0,0924
<i>Ficus luschnathiana</i>	12,0	14,0	13,0	33,4	37,6	35,5	0,1987
<i>Myrtaceae</i> 1	4,0	13,0	7,8	4,8	29,6	11,0	0,0908
<i>Calyptranthes concinna</i>	4,5	11,0	6,8	6,3	14,3	9,7	0,0476
Indeterminada 2	4,0	14,0	7,4	5,7	22,3	10,3	0,0567
<i>Myrceugenia miersiana</i>	3,5	10,0	6,5	4,9	16,6	11,1	0,0556
<i>Maytenus evonimoides</i>	3,5	12,0	5,9	5,1	22,3	10,1	0,0478
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	5,0	14,0	8,7	8,9	31,5	16,9	0,0923
<i>Ocotea silvestris</i>	12,0	12,0	12,0	29,9	30,2	30,0	0,1418

Continua

TABELA 7: Continuação

Espécie	Al.min (m)	Al.max (m)	Al.med (m)	Dm.min (cm)	Dm.max (cm)	Dm.med (cm)	AB (m ² /ha)
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4,0	9,0	7,3	6,4	13,4	9,9	0,0331
<i>Miconia cinerascens</i>	4,0	6,5	5,6	4,8	15,2	8,5	0,0282
<i>Xylosma ciliatifolium</i>	10,0	14,0	12,0	9,2	15,3	12,6	0,0524
<i>Vernonia discolor</i>	4,5	15,0	9,8	5,4	27,7	13,5	0,0794
Lauraceae 1	6,0	18,0	10,6	4,8	13,4	10,5	0,0378
<i>Machaerium stipitatum</i>	8,0	10,0	8,7	11,5	23,6	15,7	0,0656
<i>Solanum argenteum</i>	2,5	7,0	4,5	8,9	10,5	9,9	0,0231
<i>Erythroxylum argenteum</i>	7,0	12,0	9,7	12,7	15,9	14,1	0,0473
<i>Myrsine</i> sp.	8,0	9,0	8,7	9,5	15,1	12,4	0,0375
<i>Solanum sanctacatharinae</i>	4,0	10,0	7,0	5,1	13,7	8,5	0,0203
<i>Roupala brasiliensis</i>	8,0	8,0	8,0	8,9	16,2	12,6	0,0268
Euphorbiaceae 1	8,0	8,0	8,0	31,5	31,5	31,5	0,0779
<i>Ilex paraguariensis</i>	6,0	12,0	9,0	4,8	17,2	11,0	0,0250
<i>Lonchocarpus campestris</i>	11,0	12,0	11,5	12,0	13,1	12,5	0,0248
<i>Zanthoxylum rugosum</i>	6,0	12,0	9,0	5,1	14,6	9,8	0,0188
<i>Solanum pseudoquina</i>	4,5	6,0	5,3	5,1	13,0	9,1	0,0153
Indeterminada 3	5,0	12,0	8,5	4,8	11,8	8,3	0,0127
<i>Eugenia handroana</i>	3,5	6,0	4,8	7,0	8,3	7,6	0,0093
<i>Cedrella fissilis</i>	16,0	16,0	16,0	28,0	28,0	28,0	0,0616
<i>Casearia lasiophylla</i>	6,0	6,0	6,0	6,2	7,0	6,6	0,0069
<i>Trichillia clausenii</i>	7,0	7,0	7,0	6,0	6,4	6,2	0,0060
<i>Jacaranda puberula</i>	11,0	11,0	11,0	19,4	19,4	19,4	0,0296
<i>Piptocarpha axillaris</i>	8,0	8,0	8,0	16,2	16,2	16,2	0,0206
<i>Myrcia multiflora</i>	11,0	11,0	11,0	13,7	13,7	13,7	0,0147
<i>Miconia cinamomifolia</i>	9,0	9,0	9,0	13,4	13,4	13,4	0,0141
Fabaceae 1	10,0	10,0	10,0	13,1	13,1	13,1	0,0135
<i>Rollinia sericea</i>	2,0	2,0	2,0	12,8	12,8	12,8	0,0129
<i>Allophylus edulis</i>	7,0	7,0	7,0	12,1	12,1	12,1	0,0115
<i>Cinammomum sellowianum</i>	7,0	7,0	7,0	11,1	11,1	11,1	0,0097
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	6,0	6,0	6,0	7,5	7,5	7,5	0,0044
Indeterminada 1	10,0	10,0	10,0	7,3	7,3	7,3	0,0042
<i>Nectandra megapotamica</i>	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	0,0038
Nyctaginaceae 1	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	0,0038
<i>Actinostemon concolor</i>	7,0	7,0	7,0	5,1	5,1	5,1	0,0020

Na análise das alturas foram estabelecidas 7 classes com intervalos de 3m (Figura 15), contidas entre 1 e 23 m, intervalo onde se encontram todos os indivíduos amostrados. As classes mais representativas foram B (5,1-8m) com 523 indivíduos (46,65%), A (1-5m) com 241 (21,50%) e C (8,1-11m) com 200 (17,84%). A classe 1 apresentou 4 m de abrangência em vez de 3m, por terem sido amostrados apenas dois indivíduos arcados com 1 m de altura.

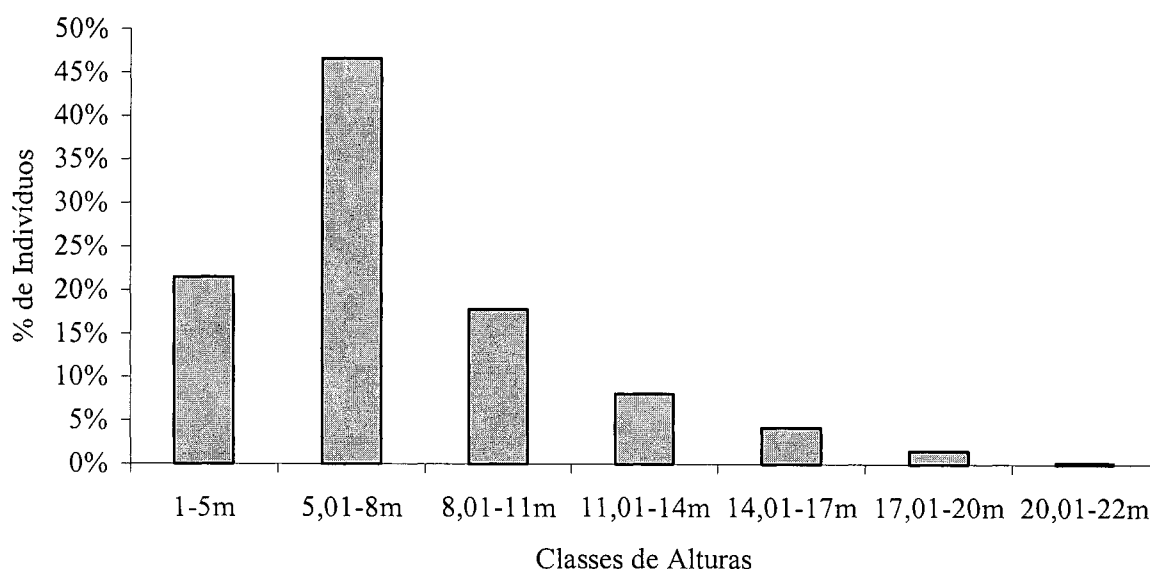


Figura 15: Distribuição das classes de alturas contidas entre 1 e 22m, com intervalos de 3 metros, com suas porcentagens no total de indivíduos amostrados na borda do capão Fortaleza do P.E.V.V.

Durante os trabalhos de campo foi possível observar a existência de três estratos arbóreos: sub-bosque, dossel e emergente. Tanto o sub-bosque quanto o dossel são estratos contínuos, diferente do estrato emergente, que se apresenta de forma descontínua. O sub-bosque é constituído por indivíduos cuja altura não ultrapassa os 7 m, o dossel é formado por indivíduos de 7 a 15m e o estrato emergente indivíduos que possuem alturas acima de 15 metros.

O sub-bosque engloba as classes de alturas A, B e C, que representam 81,1% do total de indivíduos (907). O dossel envolve as classes D, E, F e G, representando 17,8% do total (201). O estrato emergente está representado pela classe H e está restrito a 0,71% dos indivíduos amostrados (11) (Figura 16).

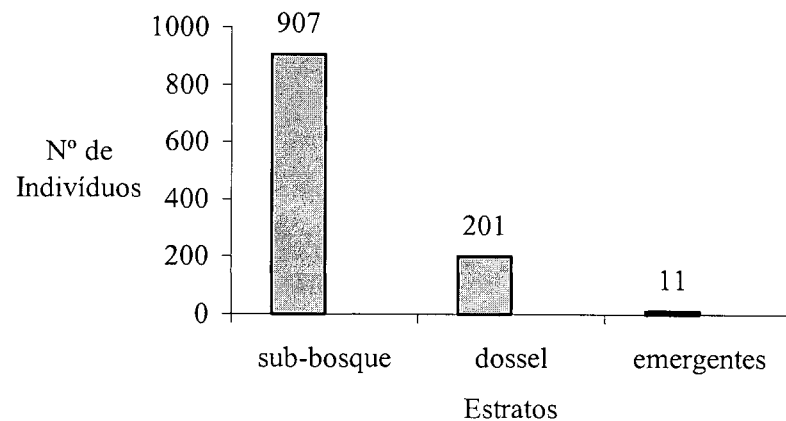


Figura 16 – Distribuição dos indivíduos nos estratos da borda do capão Fortaleza do PEVV.

As 18 espécies com maior valor de importância do capão de Floresta Ombrófila Mista amostrado, considerando-se a altura mínima, altura máxima e a média atingida pelas espécies, estão representadas no diagrama da figura 17.

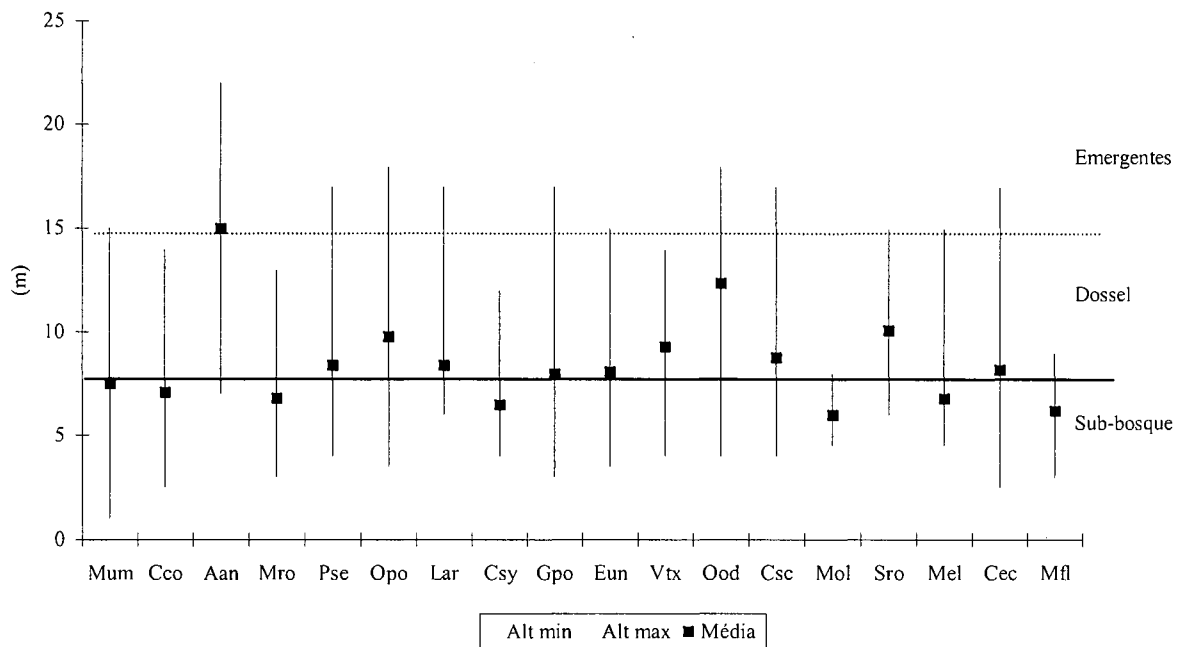


Figura 17: Alturas máximas, mínimas e médias das 18 espécies mais importantes encontradas na borda do capão Fortaleza do P.E.V.V., Ponta Grossa-PR, onde: **Mum:** *Myrsine umbellata*; **Cco:** *Coussarea contracta*; **Aan:** *Araucaria angustifolia*; **Mro:** *Myrcia rostrata*; **Pse:** *Psychotria sessilis*; **Opo:** *Ocotea porosa*; **Lar:** *Litsea aroerinha*; **Csy:** *Casipourea sylvestris*; **Gpo:** *Gouania polymorpha*; **Eun:** *Eugenia uniflora*; **Vtx:** *Vitex montevideensis*; **Ood:** *Ocotea odorifera*; **Csc:** *Clethra scabra*; **Mol:** *Mollinedia schottiana*; **Sro:** *Syagrus romanzoffiana*; **Mel:** *Matayba elaeagnoides*; **Cec:** *Cordia ecalyculata*; **Mfl:** *Myrciaria floribunda*

Através do diagrama é possível caracterizar as espécies predominantes em cada estrato florestal. As espécies características do sub-bosque são *Coussarea contracta*, *Myrcia rostrata*, *Casearia sylvestris*, *Mollinedia schottiana*, *Matayba elaeagnoides* e *Myrciaria floribunda*. No dossel as espécies predominantes são *Myrsine umbelata*, *Psychotria sessilis*, *Ocotea porosa*, *Lithraea aroerinha*, *Gochnatia polymorpha*, *Eugenia uniflora*, *Vitex montevidensis*, *Ocotea odorifera*, *Syagrus romanzoffiana* e *Cordia ecalyculata*. A espécie que caracteriza o estrato emergente, pela média de altura de seus representantes é *Araucaria angustifolia*. Algumas espécies da família Lauraceae também ocorrem frequentemente nesse estrato, porém suas médias de altura as caracterizam como espécies de dossel florestal.

Os indivíduos foram distribuídos em 20 classes de diâmetro, com intervalos de 3 cm, sendo que a última classe envolve os indivíduos que apresentaram diâmetros de 62 a 123 cm, isto devido à escassez de indivíduos neste intervalo de diâmetros. A classe 1 (5-8cm) de diâmetro foi a que incorporou mais indivíduos (36,37%), seguido pela classe 2 (8,01-11cm) com 19,84% e pela classe 3 (11,01-14cm) com 14,57%. Na figura 18 estão relacionadas todas as classes de diâmetros.

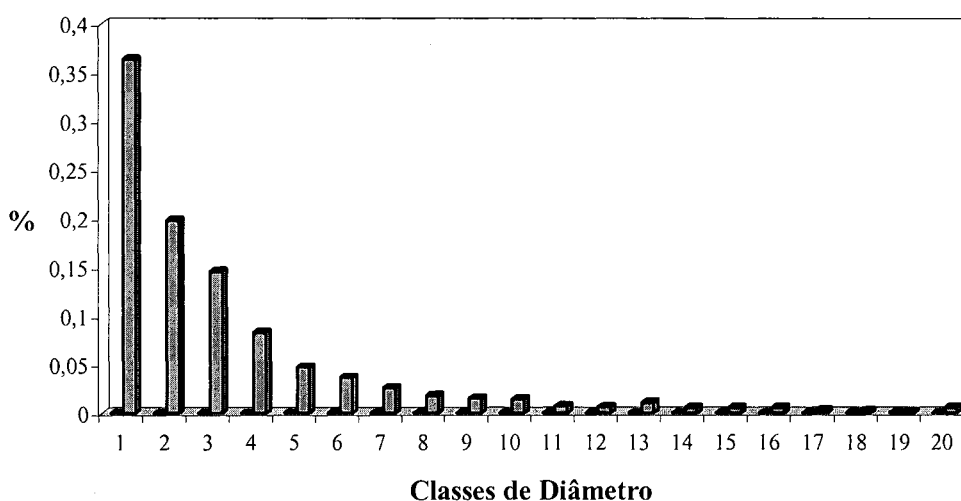


Figura 18: Classes de diâmetro, divididos em intervalos de 3 cm, da borda do capão Fortaleza do PEVV.

Quanto às síndromes de dispersão na borda, das 84 espécies, 13 são anemocóricas, 2 autocóricas e 69 zoocóricas. A dispersão anemocórica está representada por 84 indivíduos (8% do total), os indivíduos autocóricos são 30 (2% do total) e os indivíduos zoocóricos são 1005 (90% do total).

5. DISCUSSÃO

5.1 COMPARAÇÃO ENTRE INTERIOR E BORDA DO CAPÃO

As fisionomias analisadas neste estudo representam dois ambientes ecologicamente distintos dentro de uma mesma floresta. A borda está sujeita a uma maior incidência de luz e uma maior velocidade do vento (VIANA & PINHEIRO, 1998). O interior apresenta uma vegetação mais fechada pela copa das árvores, que acabam por sombrear o ambiente, além da cortina de vegetação da orla do capão que atenua a velocidade do vento.

Essas diferenças podem ser observadas na composição florística desses dois ambientes, onde a similaridade (índice de Sorensen) entre os dois ambientes é 63,7%. Isso significa que 50 das espécies ocorreram nos dois ambientes e 58 foram registradas em apenas um dos dois ambientes.

A borda apresentou espécies que melhor se adaptam a determinadas condições ambientais, como rápido crescimento e tendência a ocupar ambientes secos e que normalmente são pioneiras na sucessão florestal. Essa sucessão pode ser compreendida como o processo de sucessivas substituições de comunidades vegetais em determinados sítios, compreendendo fases complementares e a sua subsequente, cada uma caracterizada por um grupo de espécies que prepara o ambiente para a ocupação da seguinte (EGLER, 1954; VAN der MAAREL, 1988). Uma espécie ocorrente no estudo que exemplifica este padrão sucessional em Floresta Ombrófila Mista é a *Araucaria angustifolia*, espécie que confere o nome à formação vegetacional. Segundo FERNANDES (1998), a espécie por ser fortemente heliófila, tende a avançar sobre fisionomias campestres, sendo que estas populações não se regeneram quando a sombra se torna intensa. Esses grupamentos de *Araucaria angustifolia* são posteriormente invadidos por arvoretas e arbustos, dando início à sucessão vegetacional. No clímax florestal é esperado o desaparecimento dos pinheirais, sendo estes substituídos por *Ocotea porosa*, que forma cobertura bem fechada (RIZZINI, 1979).

Na amostragem do interior do capão *Araucaria angustifolia* foi representada por apenas um indivíduo jovem, ranqueando a espécie como a antepenúltima no valor de importância (VI=0,31). Na borda do capão a espécie obteve o terceiro maior valor de importância (VI=17,60), mostrando uma preferência por ambientes com maior luminosidade, avançando sobre a vegetação campestre, de acordo com o encontrado na literatura.

A família Asteraceae foi exclusiva da borda do capão, sendo as 5 espécies que a representaram podem indicar uma tendência a um caráter pioneiro ocupando locais mais ensolarados, secos ou com maior velocidade de vento.

Os parâmetros fitossociológicos das duas áreas e sua análise conjunta estão descritos no Anexo 1 (pág.47).

A diferença no número de espécies dos dois ambientes estudados é de 11 espécies, sendo que a borda apresentou 84 e o interior 73. Essa diferença pode ser explicada pela maior densidade encontrada na borda (2238 ind./ha), superior a do interior (1922 ind./ha) e com maior ocorrência de espécies numa mesma área amostral.

A análise fitossociológica mostrou que a borda do capão apresentou maior índice de diversidade de Shannon que o interior (3,59 e 3,39 respectivamente). A equitabilidade dos ambientes avaliados mostrou que na borda ($J=0,810$) houve uma maior distribuição dos indivíduos nas espécies encontradas. Enquanto no interior menos espécies concentraram grande parte dos indivíduos ($J=0,792$), apesar a diferença ter sido muito pequena.

Os dados sobre epifitismo vascular mostraram que há uma maior ocorrência de indivíduos suportando epífitas na borda da floresta (35,31% e 25,70% no interior), enquanto para as lianas o resultado foi o oposto (50,78% do interior e 30,20% da borda). Esse resultado em parte não era esperado, pois acredita-se que a maior incidência de luz provoque um aumento no aparecimento de indivíduos com lianas (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Era esperado que houvesse também menos epífitos vasculares na borda, uma vez que suas espécies arbóreas apresentam rápido crescimento e são eliminadas mais rapidamente da floresta. Sendo um estágio sucessional mais pioneiro que o interior, as plantas são mais novas, de menor porte e por consequência tiveram menos tempo para serem colonizadas por epífitas.

Nos parâmetros fitossociológicos para famílias, Myrtaceae apresentou o maior valor de importância nas duas amostragens ($VI_{interior}=70,22$ e $VI_{borda}=45,35$), sendo que no interior apresenta-se mais representativa que na borda, podendo indicar uma preferência por ambientes com pouca luminosidade. Lauraceae apresenta o segundo maior valor de importância no interior e terceiro na borda ($VI=42,46$ e $VI=32,84$), mostrando que há uma tendência maior das espécies dessa família se desenvolverem em situações ambientais de menor transição de ambientes. Rubiaceae apresenta o comportamento inverso, apresentando o terceiro maior valor de importância no interior e o segundo na borda ($VI=33,77$ e $VI=39,17$), mostrando uma tendência das espécies dessa família se estabelecerem em condições mais

pioneiras da vegetação. *Psychotria sessilis* uma das duas representantes dessa família exemplifica essa mudança, pois seu valor de importância no interior foi bastante inferior que na borda (VI=2,43 e VI=15,16).

Na análise dos parâmetros para espécies o interior apresentou *Ocotea porosa* com o maior valor de importância (VI=28,41). Esta espécie atinge porte elevado, produz poucas sementes, atinge tamanhos elevados e só ocorre em florestas mais desenvolvidas (REITZ & KLEIN, 1966), configurando uma espécie climácica. *Myrsine umbellata* atingiu o maior valor de importância na borda (VI=24,26), sendo uma espécie característica do dossel florestal, que atinge médio porte, caracterizando estádios secundários da vegetação. Isso pode indicar que a borda tende a se expandir sobre a vegetação campestre, em terrenos desfavoráveis as espécies climácicas (K estrategistas), favorecendo espécies típicas de vegetação secundária (r estrategistas). *Coussarea contracta* alcançou nas duas amostragens o segundo maior valor de importância (VI interior=27,86 e VI borda=23,73), se mostrando uma espécie bem adaptada aos dois tipos de ambientes avaliados no estudo. É possível que a espécie ocorra em todos os estádios sucessionais florestais no PEVV.

As espécies que também se destacaram nos valores de importância do interior foram: *Eugenia ramboi* (VI=22,84), *Casearia obliqua* (VI=14,37) e *Eugenia neoverrucosa* (VI=13,77). Na borda as espécies que se destacaram foram: *Araucaria angustifolia* (VI=17,60), *Myrcia rostrata* (VI=16,71) e *Psychotria sessilis* (VI=15,16). Esses valores mostram que a distribuição e composição das espécies na borda e no interior são diferentes, mostrando uma clara diferença estrutural entre esses dois ambientes.

A relação de espécies mais importantes no interior do capão nos mostraria que essas teriam uma tendência a K estrategistas, ou seja, espécies que investem muito em na produção e na manutenção de poucas sementes e apresentam metabolismo mais lento (ODUM, 1988). As espécies da borda tenderiam a ser r estrategistas, já que apresentam um metabolismo rápido, investindo na produção de muitas sementes de alta viabilidade.

As características físicas dos indivíduos dos ambientes avaliados no estudo indicam que no interior a média de altura foi de 9,51m, enquanto na borda foi de 7,90m, além da altura máxima do interior ser de 28m e das borda não ultrapassar 22m. O diâmetro máximo interior foi de 123cm e o da borda 95cm, ambos de *Ocotea porosa*. Isso pode mostrar que o interior é uma floresta estabelecida há mais tempo que a borda, sendo este ambiente, um estágio sucessional mais tardio. Na borda há uma maior densidade e os indivíduos são menores, por

serem pioneiros, têm rápido crescimento e serão substituídos em estádios sucessionais subseqüentes. Os indivíduos de espécies climáticas que ocorrem irão atingir um maior tamanho conforme as condições forem se tornando mais favoráveis.

A distribuição das classes de altura mostram-se semelhantes na borda e no interior, sendo a classe com o maior número de indivíduos a que vai de 5,01-8m (46,6% e 41,2% respectivamente). Na borda a classe 1-5m apresentou 21,5% dos indivíduos, sendo a segunda mais representativa, enquanto no interior essa classe foi a terceira com 16% dos indivíduos. A segunda classe no interior do capão foi a 8-11m que englobou 17,3% dos indivíduos, enquanto na borda 17,8%. Isso é justificado pela altura dos indivíduos da borda ser inferior à dos indivíduos interior do capão.

Neste estudo foi impossível definir os estratos florestais em uma análise conjunta, devido as alturas dos indivíduos do interior serem maiores que os indivíduos da borda. O estrato emergente na borda se apresentou a partir de 15m enquanto no interior só a partir de 18m, isso mostra que há um acréscimo na altura e uma mudança nas espécies que compõe tal estrato. Essa mudança não é exclusiva do estrato emergente, visto que o sub-bosque e o dossel também sofreram alterações na passagem do ambiente de borda para o interior como mostra a figura 19 (pág 40).

As classes de diâmetro nos trópicos são utilizadas para definir a idade dos indivíduos, uma vez que as espécies encontradas nestas regiões não apresentam anéis de crescimento bem definidos. Pode-se constatar o equilíbrio de uma espécie com a comunidade, quando a mesma apresenta uma série completa de classes de diâmetro (DAUBENMIRE, 1968). No caso do capão amostrado nesse estudo tanto a borda quanto o interior apresentaram a curva “jota-invertido”, que mostra a existência de muitos jovens e poucos adultos. Isso demonstra que a floresta do PEVV se encontra em bom estado de conservação, não havendo quebras em suas classes de diâmetro.

Nas síndromes de dispersão há uma grande predominância pela zoocoria, sendo que 90% dos indivíduos na borda e 94% no interior apresentam tal síndrome. A autocoria apresenta resultados semelhantes na borda e no interior, com 2% e 3% respectivamente. A anemocoria é representada por 8% dos indivíduos da borda e 3% do interior, mostrando que há uma maior representatividade de anemocóricos na borda e um predomínio maior da zoocoria no interior.

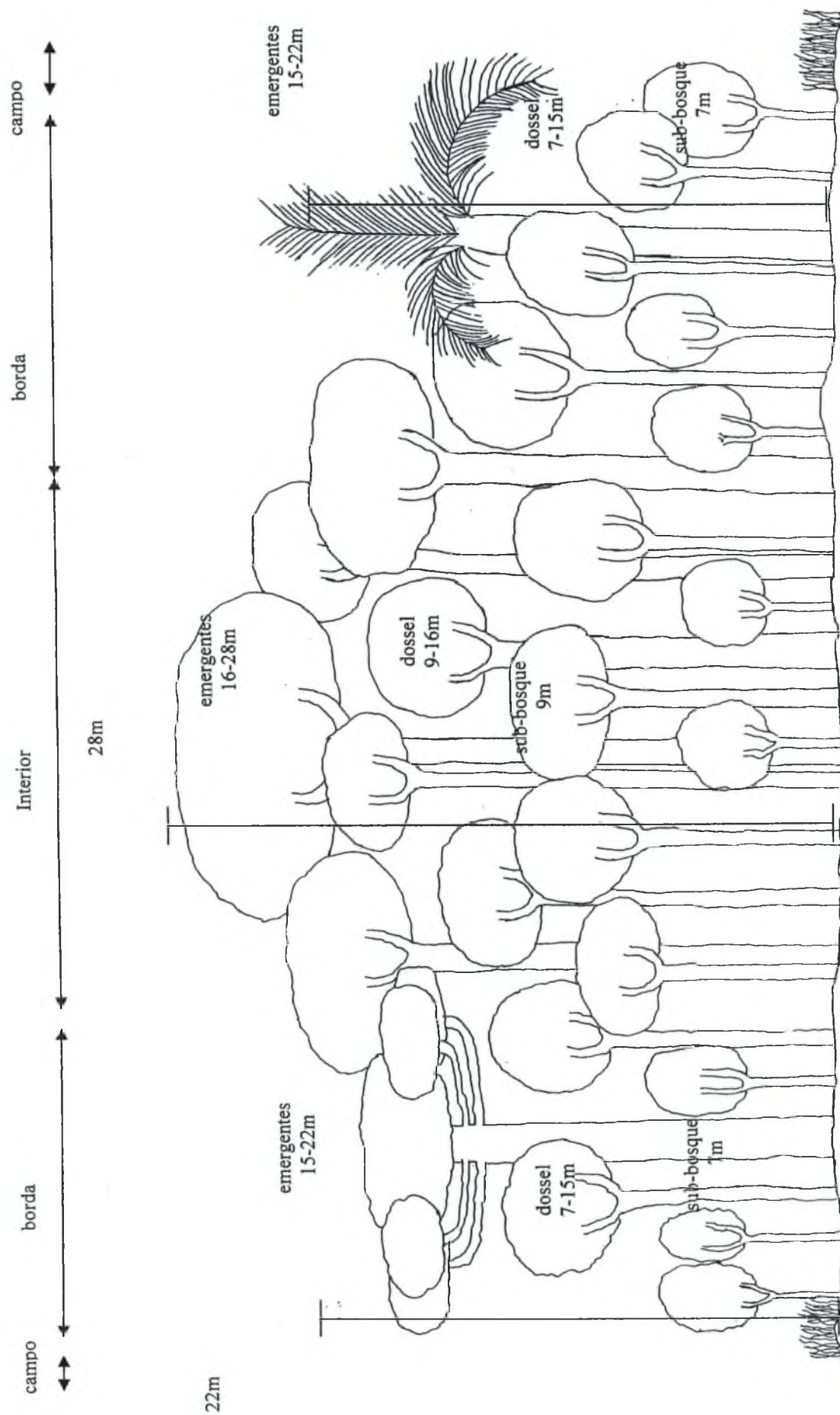


Figura 19: Esquema de alturas de borda e interior de floresta no capão Fortaleza no PEVV.

5.2 COMPARAÇÃO COM DEMAIS ÁREAS DO BIOMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

Quando comparados com a composição florística de outras áreas estudadas dentro do bioma Floresta Ombrófila Mista, o PEVV apresentou similaridade florística que variaram de 38,8% a 13,6%, como mostrado na tabela 12. Um ambiente é similar a outro segundo MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) quando a similaridade varia entre 75% e 25%.

TABELA 8: Similaridade florística do PEVV com outros estudos em áreas de Floresta Ombrófila Mista.

	ISs
Rio Iapó (DIAS <i>et al.</i> , 1998)	38,8%
Fazenda Durgo (SPVS/PETROSIX, 1991)	35,8%
Parque Barigüi (KOZERA, 1997)	33,1%
EMPASC (NEGRELLE & SILVA, 1992)	25,9%
Parque João Paulo II (ROSEIRA, 1990)	25,7%
Capão Fortaleza (NEGRELLE & LEUCHTENBERGER, 2001)	25,1%
Estação Experimental UFPR (LONGHI, 1980)	21%
Estação Ecológica de Aracuri (JARENKOW, 1985)	19,8%
EMBRAPA-EPAGRI (SILVA <i>et al.</i> , 1997)	19%
UFPFCS-EMBRAPA (OLIVEIRA & ROTTA, 1980)	13,6%

O índice de Sorensen indica que a formação florestal do PEVV é mais semelhante à encontrada nos estudos de DIAS *et al.* (1998) e SPVS/PETROSIX (1991), isso provavelmente devido as três áreas se encontrarem no Segundo Planalto paranaense. As amostragens realizadas na cidade de Curitiba por KOZERA (1997) e ROSEIRA (1990), também apresentaram uma similaridade alta em relação ao PEVV, apesar dessas áreas estarem localizadas no perímetro urbano, sofrendo grande influência humana.

O estudo realizado por NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001), que foi realizado no mesmo capão, apresentou ISs de apenas 25,1 %. Esta baixa similaridade pode ter sido encontrada porque no primeiro foram amostrados apenas os indivíduos com DAP 15 cm, que em sua maioria ocupam os estratos mais altos da floresta, além de que 30 das 67 espécies amostradas ficaram sem determinação ao nível específico.

A menor similaridade encontrada foi com relação a OLIVEIRA & ROTTA (1980), provavelmente devido ao fato de que muitos taxons estarem identificados somente até a categoria de gênero, impedindo que comparações mais precisas pudessem ser realizadas. O PEVV, se confrontado com o estudo de BORGIO (1999) realizado em Floresta Estacional Semidecidual, em Fênix- PR, apresenta uma similaridade de 24,4%. Isso mostra a semelhança desse bioma com o componente florestal do PEVV.

O anexo 2 (págs 48 e 49) apresenta um quadro comparativo dos estudos fitossociológicos realizados no sul do Brasil.

O número de espécies encontradas na amostragem (108) foi alto em relação aos demais estudos em Floresta Ombrófila Mista. Em SPVS/PETROSIX e DIAS *et al.*(1998) foram relatados o maior número de espécies com 106 e 127 respectivamente. JARENKOW (1985) apresentou o menor número de espécies (35), provavelmente devido a amostragem ter sido realizada em uma floresta secundária.

Com relação às áreas utilizadas para comparação, o número de espécies está relacionado à área amostral dos levantamentos, sendo que quanto maior a área amostrada, maior o número de espécies encontradas. As exceções são LONGHI (1980) e SILVA *et al.* (1997), que apresentaram as maiores áreas amostrais e um número baixo de espécies, 51 e 53 respectivamente. Isso está relacionado ao critério de inclusão utilizado pelos autores ($PAP \geq 60\text{cm}$). Esse tipo de levantamento, onde são amostrados apenas indivíduos que possuem porte elevado e que apresentam viabilidade na extração madeireira, é característico de inventários florestais. Por esse motivo a densidade total nesses trabalhos (236 e 222 ind./ha) foi baixa em comparação com os outros estudos. Os locais de Floresta com Araucária que apresentaram as maiores densidades foram SPVS/PETROSIX (1991) (2198 ind./ha), seguido pelo PEVV (2080 ind./ha quando analisadas conjuntamente as áreas).

Em todos os trabalhos, o número de famílias amostradas variou entre 22 e 43, sendo que em todos os trabalhos Myrtaceae e Lauraceae aparecem com maior riqueza de espécies. LONGHI (1980) apresenta Lauraceae como a família com maior número de espécies, isso devido ao critério de inclusão utilizado que eliminou os estratos inferiores, onde as espécies de Myrtaceae são mais comuns. Em ROSEIRA (1990) Lauraceae não figurou entre as famílias mais ricas em número de espécies, indicando que a área, localizada na região central da cidade de Curitiba, provavelmente sofreu extração de madeira no passado. As lauráceas adquirem um grande porte e são muito procuradas por sua madeira de boas propriedades.

Em estudos que levantaram a presença de epífitas e lianas, SZEREMETA (2001) obteve o resultado de 50,5% dos indivíduos apresentando lianas e 29,6% epífitas, enquanto no interior do capão 50,9% apresentaram lianas e 25,7% epífitas. Em BORG (1999), estudo feito em Floresta Estacional Semidecidual, 59,23% dos indivíduos apresentaram lianas e 13,68% epífitas. A análise conjunta da vegetação do PEVV indicou a presença de liana em 39,7% dos indivíduos e 30,9% de epífitas.

O índice de Shannon (H') encontrado na análise conjunta foi 3,77, maior valor obtido em trabalhos realizados no bioma Floresta Ombrófila Mista, isso é possivelmente devido a heterogeneidade de ambientes que este estudo abordou. Os trabalhos anteriormente com maiores índices de diversidade foram SPVS/PETROSIX (1991) $H=3,64$ e DIAS *et al.* (1998) $H'=3,67$. Os menores valores foram verificados em KOZERA (1997) $H'=2,71$ para a amostragem do dossel florestal e em JARENKOW (1985) $H'=2,93$. Esses resultados foram relativamente baixos ou porque a amostragem restringiu muito os indivíduos amostrados (KOZERA, 1997) ou foram realizados em uma floresta secundária (JARENKOW, 1985).

Coussarea contracta, que apresentou o maior valor de importância e os maiores valores de densidade e frequência relativas foi citada apenas por NEGRELLE & SILVA (1992) e SILVA *et al.* (1997), mas nunca com tal importância na comunidade. Uma outra espécie de Rubiaceae, *Faramea porophylla*, teve destaque em DIAS *et al.* (1998) e SPVS/PETROSIX (1991), onde foi característica do sub-bosque, assim como *Coussarea contracta* no interior e na borda. Isso é semelhante ao ocorrido em KOZERA (1997), quando *Podocarpus lambertii* apresentou o maior valor de importância e só havia sido citado em dois outros trabalhos. *Eugenia blastantha* em DIAS *et al.* (1998) atingiu o maior valor de importância e só foi citado neste estudo. Isso pode indicar que as espécies de sub-bosque e dossel, que apresentam frequências e densidades altas, são variáveis entre as regiões. As espécies do estrato emergente que possuem grande porte, dominância elevada, baixos valores de frequência e densidade são aquelas que caracterizam a formação, porque são comuns a todos os estudos (*Araucaria angustifolia*, *Ocotea porosa* e *Casearia obliqua*).

As classes de diâmetro apresentam uma curva denominada na literatura como “jota invertido” (DAUBENMIRE, 1968), tanto na borda quanto no interior do capão, que mostra a existência de muitos indivíduos jovens, sendo que poucos chegarão a vida adulta, como

verificado em NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001), SPVS/PETROSIX (1991), JARENKOW (1985) e NEGRELLE & SILVA (1992). Isso demonstra o alto investimento na reprodução, no entanto, há baixa taxa de sobrevivência, limitada muitas vezes pela própria competição dentro da comunidade. Além disso essa curva mostra que a floresta apresenta todos os estádios sucessionais por não apresentar nenhuma ruptura em classes de diâmetro.

A composição florística do Parque Estadual de Vila Velha apresentou as espécies *Ocotea porosa*, *Ocotea odorifera* e *Araucaria angustifolia* citadas por SOCIEDADE BOTANICA DO BRASIL (1992) e ZILLER & HATSCHBACH (1995) com de risco de extinção. Isso mostra que a floresta do parque se encontra há bastante tempo sem interferência humana, conservando as espécies características de uma floresta primária.

6. CONCLUSÕES

As diferenças entre os dois ambientes (interior e borda) ficou evidente a partir da composição florística que mostrou diferença de 36,31% entre as fisionomias com espécies preferenciais de borda e de interior. *Araucaria angustifolia* é uma espécie preferencial do ambiente de borda do capão, em contato com a vegetação campestre onde a mesma tende a avançar, mostrando que espécies pioneiras da formação de Floresta Ombrófila Mista. *Myrsine umbellata*, *Myrcia rostrata* e *Psychotria sessilis* também se mostraram preferencialmente de borda de floresta, pois seus valores de importância foram muito superiores nessa amostragem do que no interior.

Ocotea porosa, *Casearia obliqua*, *Eugenia ramboi* e *Eugenia neuverrucosa* são espécies preferenciais de interior de floresta, por terem se destacado no levantamento fitossociológico do interior do capão. Conseqüentemente essas espécies podem ser classificadas como climácicas por necessitarem de uma preparação inicial do terreno, pelas espécies pioneiras para se estabelecerem.

Coussarea contracta apresentou os maiores valores de importância, densidade e frequência relativa, destacando-se em ambos levantamentos, como uma "" espécie típica do sub-bosque.

A sucessão vegetacional está intimamente ligada à estratégia de reprodução das espécies que compõem cada estágio sucessional. Nesse levantamento aparentemente há o

predomínio de espécies r estrategistas na zona de contato com a estepe-gramíneo lenhosa enquanto no interior florestal são encontrados espécies K estrategistas. No entanto para informações mais precisas haveria a necessidade de um aprofundado estudo de autoecologia das espécies relacionadas nesse estudo.

O esforço amostral deste trabalho foi suficiente, já que a curva do esforço amostral se estabilizou por volta da parcela 80, mostrando ser cada vez mais raro o aparecimento de uma nova espécie no levantamento com o aumento de unidades amostrais.

As alturas e definições de estratos foram feitas de forma independente, pois houve um considerável aumento na altura dos indivíduos que compõe os três estratos definidos (sub-bosque, dossel e emergente), no sentido borda-interior.

As classes de diâmetros analisadas nos levantamentos mostraram que o ciclo da floresta está se mantendo, ou seja, muitos indivíduos jovens e poucos chegando a vida adulta, pela própria competição dentro da comunidade vegetal. Por não apresentar ruptura nas classes, esses dados são conclusivos para a afirmação de que não há interferência antrópica dentro da floresta há muito tempo.

Este estudo se mostra importante para a conservação do bioma, uma vez que em sua relação de espécies foram registradas *Araucaria angustifolia*, *Ocotea odorifera*, *Ocotea porosa*, todas apresentando algum grau de risco de extinção. O PEVV pode ser uma das últimas áreas sob proteção permanente no estado do Paraná que reúna uma floresta em bom estado de conservação e apresentando tais essências nativas.

ANEXOS

ANEXO 1: Quadro comparativo entre os ambientes de borda e interior e sua análise conjunta.

	Interior	Borda	Análise conjunta
N. de espécies	84	73	108
N. de famílias	35	32	43
D _{total} (ind./ha)	2238	1922	2080
H'	3,59	3,39	3,77
J	0,792	0,810	0,804
Famílias com maior número de espécies	Myrtaceae Lauraceae Asteraceae Flacourtiaceae	Myrtaceae Lauraceae Euphorbiaceae	Myrtaceae Lauraceae Euphorbiaceae
Espécies com o maior valor de importância (VI)	<i>Myrsine umbellata</i> <i>Coussarea contracta</i> <i>Araucaria angustifolia</i> <i>Myrcia rostrata</i> <i>Psychotria sessilis</i>	<i>Ocotea porosa</i> <i>Coussarea contracta</i> <i>Eugenia ramboi</i> <i>Casearia obliqua</i> <i>Eugenia neoverrucosa</i>	<i>Coussarea contracta</i> <i>Ocotea porosa</i> <i>Myrsine umbellata</i> <i>Eugenia ramboi</i> <i>Casearia sylvestris</i>
Principais espécies emergentes	<i>Araucaria angustifolia</i>	<i>Ocotea porosa</i> <i>Casearia obliqua</i> <i>Alchornea triplinervia</i> <i>Cabralea canjerana</i>	Foi impossível a definição dos estratos
Principais espécies do dossel	<i>Myrsine umbellata</i> <i>Psychotria sessilis</i> <i>Ocotea porosa</i> <i>Lithraea arcerinha</i>	<i>Eugenia ramboi</i> <i>Eugenia blashantha</i> <i>Casearia sylvestris</i> <i>Eugenia uniflora</i>	Foi impossível a definição dos estratos
Principais espécies do sub-bosque	<i>Coussarea contracta</i> <i>Myrcia rostrata</i> <i>Casearia sylvestris</i>	<i>Coussarea contracta</i> <i>Eugenia neoverrucosa</i> <i>Actinostemon concolor</i> <i>Esenbeckia grandiflora</i>	Foi impossível a definição dos estratos
Indivíduos com epífitas	247 (25,7%)	395 (35,3%)	642 (30,9%)
Indivíduos com lianas	488 (50,8%)	338 (30,2%)	826 (39,7%)
Dispersão Anemocórica	3% (25) indivíduos são anemocóricos 7 espécies anemocóricas	8% (84) dos indivíduos são anemocóricos 13 espécies anemocóricas	5,2% (109) indivíduos são anemocóricos 17 espécies anemocóricas
Dispersão Autocórica	3% (29) dos indivíduos são autocóricos 2 espécies autocóricas	2% (25) dos indivíduos são autocóricos 2 espécies autocóricas	2,6% (59) dos indivíduos são autocóricos 3 espécies autocóricas
Dispersão Zoocórica	94% (894) dos indivíduos são zoocóricos 56 espécies zoocóricas	90% (1005) dos indivíduos são zoocóricos 69 espécies zoocóricas	91,3% (1899) dos indivíduos são zoocóricos 85 espécies zoocóricas

ANEXO 2: Quadro comparativo dos principais estudos fitossociológicos realizados em Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil.

LOCAL		P.E.V.V (RAMOS,2002) Borda do Capão	P.E.V.V. (RAMOS, 2001) Interior do capão	Parque Barigüi (KOZERA, 1997)	Fazenda Durgo (SPVS-PETROSIX, 1991)	Parque João Paulo II (ROSEIRA, 1990)	E.E. de Aracuri (JARENKOW, 1985)
Características							
Localização		Ponta Grossa-PR	Ponta Grossa- PR	Curitiba- PR	São Mateus do Sul- PR	Curitiba- PR	
Área amostral		0,5ha	0,5ha	0,935ha –Dossel 0,514ha -Sub-bosque	1,5ha	0,75 ha	Esmeralda- RS 0,48ha
Método de estudo		Parcelas	Parcelas	Quadrantes centrados	Parcelas	Parcelas	Parcelas
Critério de inclusão (cm)		PAP≥ 15	PAP≥ 15	PAP≥ 30 Dossel PAP≥ 15 a 29 SubBosque	PAP≥ 15	PAP≥ 20	PAP≥ 15
Nº de espécies amostradas		84	73	96	106	67	38
Nº de famílias amostradas		35	32	40	40	29	22
D _{total} (ind./ha)		2238	1922	641,56 Dossel 1166,7 Sub-Bosque	2198	1148	735,42
H'		3,59	3,39	2,71 Dossel 3,58 Sub-Bosque	3,64	n.c	2,93
Famílias com maior número de espécies		Myrtaceae Lauraceae Asteraceae Flacourtiaceae	Myrtaceae Lauraceae Euphorbiaceae	Myrtaceae Lauraceae Aquifoliaceae Flacourtiaceae	Myrtaceae Lauraceae Rubiaceae Asteraceae	Myrtaceae Flacourtiaceae Solanaceae	Myrtaceae Lauraceae Euphorbiaceae Flacourtiaceae
Espécies com o maior valor de importância (VI)		Myrsine umbellata Coussarea contracta Araucaria angustifolia Myrcia rostrata Psychotria sessilis	Ocotea porosa Coussarea contracta Eugenia ramboi Casearia obliqua Eugenia neoverrucosa	Dossel Podocarpus lambertii Eugenia prismatica Sub-Bosque Casearia decandra Ocotea corymbosa	Alsophila sp. Eugenia prismatica Ilex paraguariensis Cupania vernalis Campomanesia xanthocarpa	Ligustrum lucidum Ocotea puberula Araucaria angustifolia Schinus terebinthifolius Casearia decandra	Sebastiania commersoniana Araucaria angustifolia Sloanea monosperma Sebastiania brasiliensis Campomanesia xanthocarpa
Principais espécies emergentes		Araucaria angustifolia	Ocotea porosa Casearia obliqua Alchornea triplinervia Cabralea canjerana	Araucaria angustifolia	Araucaria angustifolia Ocotea dyospirifolia Ocotea puberula Ocotea porosa	Araucaria angustifolia Ocotea puberula Schinus terebinthifolius Hovenia dulcis	Araucaria angustifolia Sloanea monosperma
Principais espécies do dossel		Myrsine umbellata Psychotria sessilis Ocotea porosa Lithraea aroerinha	Eugenia ramboi Eugenia blasthantha Casearia sylvestris Eugenia uniflora	Podocarpus lambertii Eugenia prismatica Ocotea corymbosa Casearia obliqua	Ilex paraguariensis Cupania vernalis Campomanesia xanthocarpa Myrsine umbellata	Ligustrum lucidum Allophyllus edulis Casearia decandra Casearia sylvestris	Sebastiania commersoniana Campomanesia xanthocarpa Cupania vernalis Nectandra megapotamica
Principais espécies do sub-bosque		Coussarea contracta Myrcia rostrata Casearia sylvestris	Coussarea contracta Eugenia neoverrucosa Actinostemon concolor Esenbeckia grandiflora	Casearia decandra Ocotea nutans Casearia sylvestris Alibertia concolor	Alsophila sp. Eugenia prismatica Actinostemon concolor Ocotea odorifera	Xylosma ciliatifolium Sebastiania brasiliensis Maytenus ilicifolia	Sebastiania brasiliensis Rollinia rugulosa Scutia buxifolia Styrax leprosus

ANEXO 2: Conclusão

Características	LOCAL	Rio Iapó (DIAS, <i>et al.</i> , 1998)	EMBRAPA-EPAGRI (SILVA <i>et al.</i> , 1997)	Estação Experimental UFPR (LONGHI, 1980)	PEVV (NEGRELLE & LEUCHTENBERGE R, 2001)	URPFCS-EMBRAPA (OLIVEIRA & ROTTA, 1980)	EMPASC (NEGRELLE & SILVA, 1992)
Localização		Tibagi- PR	Caçador- SC	São João do Triunfo- PR	Ponta Grossa - PR	Colombo- PR	Caçador- SC
Área amostral		1 ha	10 ha	9 ha	0,45 ha	0,7 ha	0,35 ha
Método de estudo		Parcelas	Parcelas	Parcelas	Quadrantes centrados	Parcelas	Quadrantes centrados
Critério de inclusão (cm)		PAP ≥ 15	PAP ≥ 60	PAP ≥ 60	DAP 15	PAP ≥ 15	PAP ≥ 15
Nº de espécies amostradas		127	53	51	67	103	43
Nº de famílias amostradas		43	28	26	29	34	28
D _{total} (ind./ha)		1594	222	236	658	1067	800
H'		3,67	n.c.	n.c.	3,53	n.c.	8,11
Famílias com maior número de espécies		Myrtaceae Lauraceae Fabaceae Euphorbiaceae	Myrtaceae Lauraceae Flacourtiaceae	Lauraceae Myrtaceae Aquifoliaceae	Myrtaceae Lauraceae Fabaceae	Myrtaceae Lauraceae Flacourtiaceae Aquifoliaceae	Myrtaceae Lauraceae Fabaceae
Espécies com o maior valor de importância (VI)		<i>Eugenia blatantha</i> <i>Faramaea porophylla</i> <i>Casearia obliqua</i> <i>Nectandra grandiflora</i> <i>Sebastiania commersoniana</i>	<i>Araucaria angustifolia</i> <i>Ocotea porosa</i> <i>Mollinedia elegans</i> <i>Cupania vernalis</i> <i>Matayba elaeagnoides</i>	<i>Araucaria angustifolia</i> <i>Ilex dumosa</i> <i>Matayba elaeagnoides</i> <i>Capsicodendron dinisii</i> <i>Ocotea porosa</i>	<i>Ocotea odorifera</i> <i>Araucaria angustifolia</i> <i>Luehea divaricata</i> <i>Ocotea acutifolia</i> <i>Ocotea catharinensis</i>	<i>Ilex paraguariensis</i> <i>Prunus brasiliensis</i> <i>Ilex dumosa</i> <i>Podocarpus lambertii</i> <i>Capsicodendron dinisii</i>	<i>Araucaria angustifolia</i> <i>Ocotea porosa</i> <i>Piptocarpha angustifolia</i> <i>Cupania vernalis</i>
Principais espécies emergentes		<i>Araucaria angustifolia</i> <i>Casearia obliqua</i> <i>Matayba elaeagnoides</i> <i>Machaerium minutiflorum</i>	n.c.	<i>Araucaria angustifolia</i>	<i>Araucaria angustifolia</i> <i>Luehea divaricata</i> <i>Cedrella fissilis</i> <i>Parapiptadenia rigida</i>	n.c.	n.c.
Principais espécies do dossel		<i>Lonchocarpus campestris</i> <i>Machaerium paraguayense</i> <i>Luehea divaricata</i> <i>Chrysophyllum marginatum</i>	n.c.	<i>Ocotea porosa</i> <i>Ilex brevicuspis</i> <i>Lithraea brasiliensis</i> <i>Prunus brasiliensis</i>	<i>Ocotea odorifera</i> <i>Ocotea acutifolia</i>	n.c.	n.c.
Principais espécies do sub-bosque		<i>Eugenia blatantha</i> <i>Faramaea porophylla</i> <i>Nectandra grandiflora</i> <i>Sebastiania commersoniana</i>	n.c.	<i>Matayba elaeagnoides</i> <i>Campomanesia xanthocarpa</i> <i>Myrsine coriacea</i>	<i>Myrciaria trunciflora</i> <i>Jacaranda puberula</i> <i>Prunus sellowii</i>	n.c.	n.c.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACKES, A. Dinâmica do pinheiro brasileiro. **Iheringia**, nº 30, p.49-84, 1983.
- BODZIAK JR., C. & MAACK R. Contribuição ao conhecimento dos solos Campos Gerais no estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.1 p. 197-214, 1946.
- BORGO, M. **Caracterização do Componente Arbóreo de um Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Submontana no Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix-PR**. Monografia de conclusão de curso, Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 51p., 1999.
- DAUBENMIRE, R. **Plant communities: a textbook of plant synecology**. New York, Harper & Row, 300p, 1968.
- DIAS, M.C.; VIEIRA, A.O.S.; NAKAJIMA, J.N.; PIMENTA, J.A.; LOBO, P.C. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, nº21, 1998.
- EGLER, F. Vegetation science concepts. I Initial floristic composition, a fact in old-field vegetation development. **Vegetatio** 4, 1954.
- EMBRAPA, SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTOS DE SOLO. **Mapa de levantamento e reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Curitiba, EMBRAPA. 1981.
- FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira**. Fortaleza, Ed.Multigraf, 341 p., 1998.
- FUPEF. **Conservação do Bioma Floresta com Araucária: Diagnóstico dos remanescentes florestais**. Curitiba, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, v.1, 2001
- GUBERT, F. Situação atual dos remanescentes do bioma Floresta Ombrófila Mista no estado do Paraná. **Workshop – Estratégias e alternativas para conservação das florestas com Araucária**. Curitiba, 1993.
- GUERRA, A.T. **Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro Segunda Edição. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 411p., 1966.
- HATSCHBACH, G. & MOREIRA FILHO, H. Catálogo florístico do Parque de Estadual de Vila Velha (estado do Paraná- Brasil). **Boletim da Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, nº28, p 1-49, 1972.

- HERTEL, R.J.G. Contribuição à ecologia da Flora Epífita da Serra do Mar (vertente oeste) do Paraná. **Arquivos do Museu Paranaense**. vol. 7 p. 3-63, Curitiba, 1950.
- HUECK, K. Distribuição e habitat natural do Pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*) **Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade de São Paulo**, São Paulo, nº10, p. 1-24, 1953.
- IAPAR. **Cartas climáticas básicas do estado do Paraná**. Londrina, Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, 55 p., 1978.
- JARENKOW, J.A. **Composição florística e estrutura da mata com Araucária na estação ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 41 p. 1985.
- KLEIN, R.M. Aspectos dinâmicos da vegetação sul do Brasil. **Sellowia** v.36 5-54, 1984.
- KOZERA, C. **Estudo florístico e fitossociológico da vegetação do Parque Barigüi, Curitiba, PR**. Curitiba, Relatório final PIBIC-CNPq/UFPR. 83p., 1997.
- LEITE, P.F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil- proposta de classificação**. Curitiba, Dissertação de Mestrado, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1994.
- LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze no sul do Brasil**. Curitiba, Dissertação de Mestrado, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 120 p., 1980.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Nova Odessa, Ed. Plantarum V.1, 1992.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Nova Odessa, Ed. Plantarum V.2, 1998.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro, Segunda Edição. José Olympio. 450p., 1981.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological Diversity and It's Measurement**. Princeton University. New Jersey, p.125p, 1988.
- MARTIUS, C. F. Ph. von. *Tabule physiognomiae Brasiliae regiones iconibus expressas. Flora Brasiliensis*. Monacchi, v.1, 1824.
- MUELLER-DOMBOIS, E.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley & Sons, 547p., 1974
- NEGRELLE, R.R.B. & LEUCHTENBERGER, R. **Composição e Estrutura do Componente Arbóreo de um Remanescente de Floresta Ombrófila Mista**. Curitiba, **Revista Floresta**, nº31, p.42-51, 2001.

- NEGRELLE, R.R.B. & SILVA, F.C. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze no município de Caçador, Santa Catarina. Colombo, **Boletim de Pesquisa Florestais**, nº24-25, p.37-54, 1992.
- ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 434p., 1988
- OLIVEIRA, Y.M.M. & ROTTA, E. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de Araucária do Primeiro planalto paranaense. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, nº4, p.1-46, 1980.
- PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina, 328p., 2001.
- RAMOS, F.M. **Estudo Florístico e Fitossociológico do componente arbóreo em Floresta Ombrófila Mista, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil**. Curitiba, Relatório final PIBIC-CNPq/UFPR, 35 p., 2001.
- RAMOS, F.M. **Estudo Florístico e Fitossociológico da Borda de um Capão de Floresta Ombrófila Mista, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil**. Curitiba. Relatório final PIBIC-CNPq/UFPR, 38p., 2002.
- REITZ, R. & KLEIN, R.M. Araucariáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, Itajaí, 62p, 1966.
- RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. São Paulo : HUCITEC/EDUSP, 374p., 1979.
- ROSEIRA, D.S. **Composição florística e fitossociológica do Bosque com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.Ktze no Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná**. Curitiba, Dissertação de Mestrado, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 1990.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE BOTÂNICA. **Centaria Plantarum Brasiliensium Extinctionis Minitata**. Rio de Janeiro, 167 p., 1992.
- SILVA, F.C. & MARCONI, L.P. Fitossociologia de uma floresta com Araucária em Colombo -PR. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, nº20, p23-38, 1990.
- SILVA, J. A; SALOMÃO, A.N; GRIPP, A.; LEITE, E.J. Phytosociological survey in Brazilian forest genetic reserve of Caçador. **Plant Ecology**. Ames, Kluwer Academy, nº133, p.1-11.1997.
- SPVS-PETROSIX. **Subsídio científico para a revegetação de áreas degradadas pela exploração do xisto**. Relatório técnico, Curitiba, v.1, 223p, 1991.
- SZEREMETA, B. **Fitossociologia do Componente Arbóreo de um Remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Jardim Botânico Municipal de Curitiba**,

- Paraná.** Relatório apresentado ao curso Pós-Graduação do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná, 25 p., 2001.
- VAN der MAAREL, E. Vegetation dynamics: patterns in time and space. **Vegetatio** 77: 7-19, 1988.
- VAN der PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants.** New York 2 ed. Springer-Verlag, 1972.
- VARGAS, L. A. **Estudos fitossociológicos de duas áreas no Parque Ecológico, Telêmaco Borba, Paraná, Brasil.** Curitiba, Monografia de conclusão de curso, Curso de Biologia, Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 1992.
- VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, I.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE/DERMA, 1991
- VIANA, V.M. & PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF.** São Paulo: IPEF, v.12, n.32, p.25-42, 1998.
- ZILLER, S.R. & HATSCHBACH, G. **Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná.** Curitiba: SEMA/GTZ, 139p, 1995.